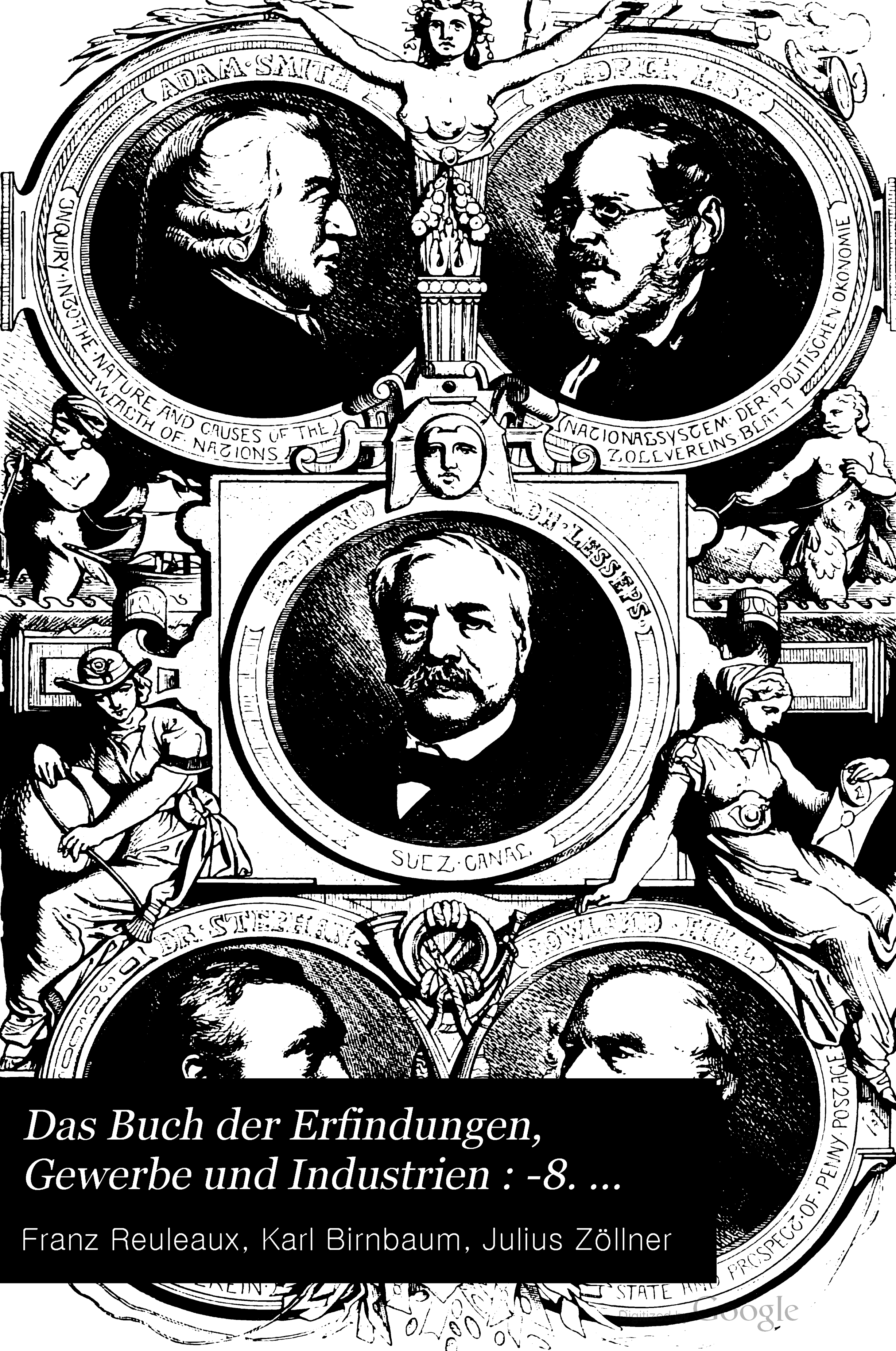
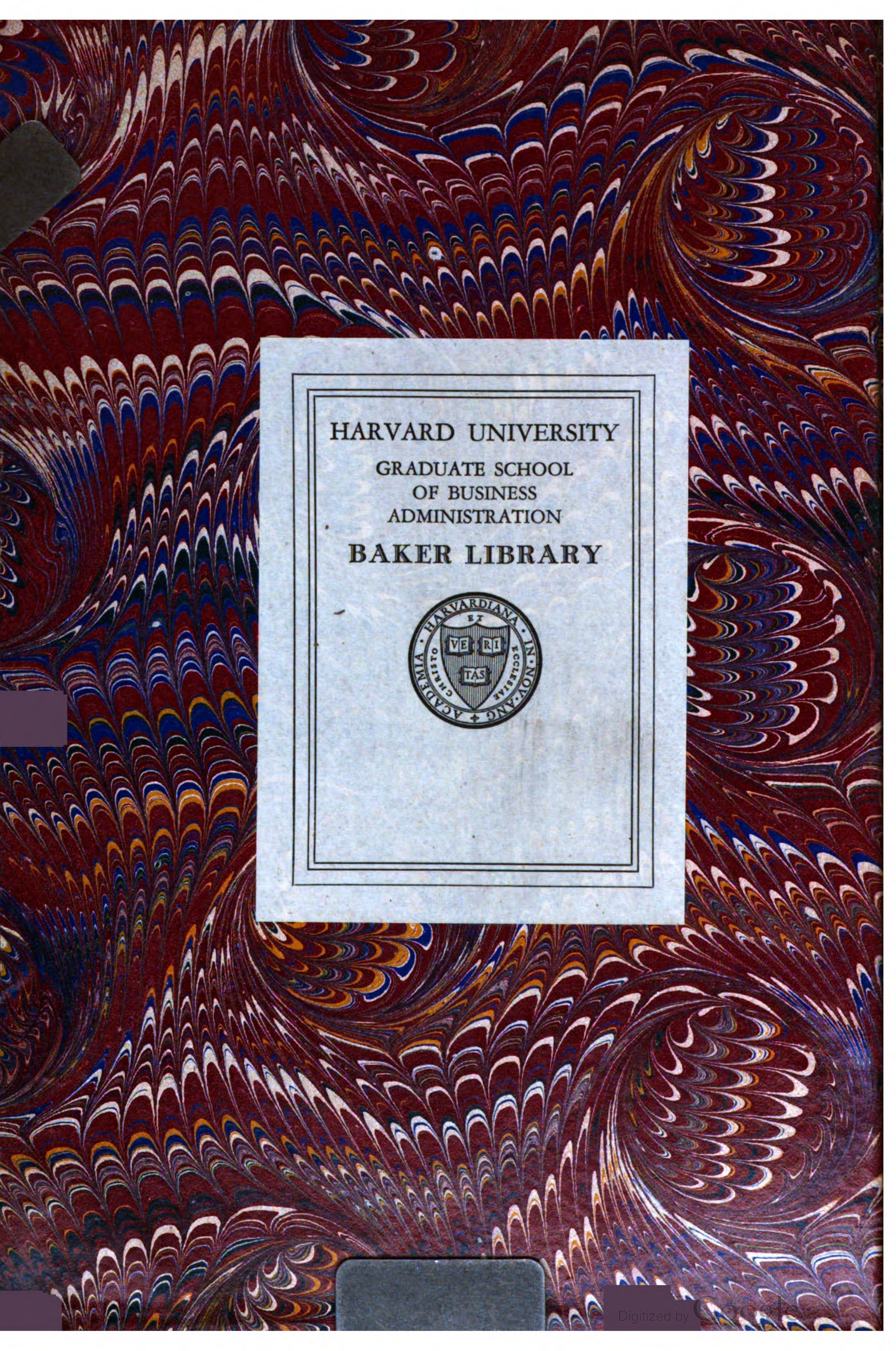

ADAM·SMITH
INQUIRY·INTO·THE·NATURE AND CAUSES OF THE
WEALTH OF NATIONS
NATIONALSYSTEM·DER·POLITISCHEN·OKONOMIE
ZOLLVEREINS·BLATT
LESSEPS
SUEZ·CANAL
PROSPECT·OF·PENNY·POSTAGE
STATE


HARVARD UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL
OF BUSINESS
ADMINISTRATION
BAKER LIBRARY
HARVARDIANA
VE RI TAS
ACADEMIA CHRISTO ECCLESIAE IN NOV-ANG
Digitized by Google



Das

Buch der Erfindungen, Gewerbe

und

Industrien.

VII.

Achte neugestaltete Auflage.

Pracht-Ausgabe.

Das

Buch der Erfindungen, Gewerbe

und

Industrien.

Rundschau auf allen Gebieten der gewerblichen Arbeit.

In Verbindung mit

Konsul W. Annecke, Privatdozent Dr. G. Baumert, Fabrikant E. W. F. Berg, Ingenieur Schwarz-Flemming, Hofbuchbinder Gustav Fritzsche, Prof. G. Gayer, Direktor H. Haedicke, Regierungsbaumeister W. Hartmann, Dr. Fr. Heincke, Dr. G. Heppe, Redakteur A. Hirschberg, A. von Ihering, Professor Dr. A. Kirchhoff, Oberlehrer E. Krause, Carl Lorck, Fr. Luckenbacher, Prof. A. Lüdicke, Baurath Dr. O. Mothes, Postrath A. Münch, Prof. Dr. H. Nitsche, Dr. K. Persecke, Generalsekretär Dr. H. Rentzsch, Emil Schallopp, Herm. Schnauß, Major J. Schott, Ingen. Th. Schwartze, Redakteur Dr. Franz Stolze, A. Werner, Ulr. Wilcke, Professor Dr. Moritz Willkomm, Jul. Zöllner u. a.

herausgegeben von

Professor F. Reuleaux.

Siebenter Band.

Der Weltverkehr und seine Mittel.

I.



Achte umgearbeitete und stark vermehrte Auflage.

Mit vielen Ton- und Titelbildern, nebst mehreren Tausend Text-Illustrationen.

Nach Originalzeichnungen
von L. Burger, O. Mothes, G. Rehlender, Albert Richter u. a.

Leipzig und Berlin.

Verlag und Druck von Otto Spamer.

1887.

Der

Weltverkehr und seine Mittel.

I.

Rundschau über Schiffahrt, Landfahrt und Welthandel.

Inhalt:

Achte umgearbeitete und bedeutend erweiterte Auflage.

Unter Mitwirkung von W. Annecke, H. Haedicke, A. Münch, H. Rentzsch, Schwarz-Flemming u. a.

herausgegeben von

Professor F. Reuleaux.



Mit sieben Tonbildern, 513 Text-Illustrationen, einer Flaggen- und Weltverkehrskarte.

Leipzig und Berlin.

Verlag und Druck von Otto Spamer.

1887.

Leipzig: Spamersche Buchdruckerei.

Inhaltsverzeichnis

zu dem

Buch der Erfindungen, Gewerbe und Industrien.

Achte Auflage.

Siebenter Band.

Posten und Postwesen.

Die Eisenbahnen als Verkehrsstraßen.

Entwickelung der Welttelegraphie.

Tonbilder,

welche an den nachstehend bezeichneten Stellen in den Text einzuheften sind.

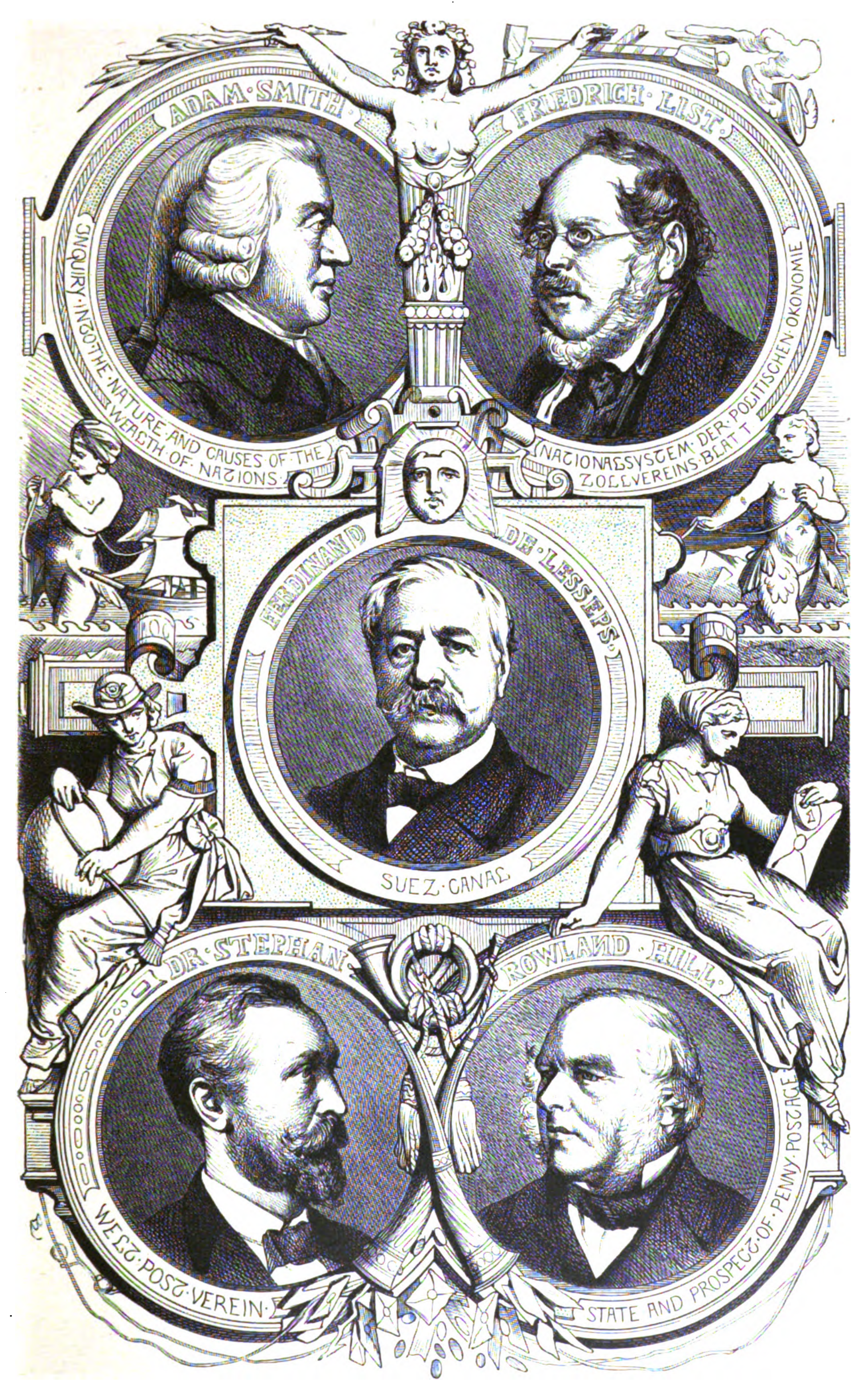


Der
Welt-Verkehr
und
seine Mittel
Schifffahrt &
Welthandel

In der Gebirge Schlucht taucht sich der Bergmann hinab;
Unter der nervigen Faust spritzen die Funken des Stahls;
Durch die Saiten des Garns sauset das webende Schiff;
Munter entbrennt, des Eigentums froh, das freie Gewerke.
— — — — — — — — — — — — — —

Fern auf der Reede ruft der Pilot, es harren die Flotten,
Die in der Fremdlinge Land tragen den heimischen Fleiß.
Andere ziehen frohlockend dort ein mit den Gütern der Ferne,
Seltsamer Sprachen Gewirr braust in das lauschende Ohr.
Siehe, da wimmeln die Märkte, der Kran vom fröhlichen Leben:
Was dem glühenden Strahl Afrikas Boden gebiert,
Was Arabien kocht, was die äußerste Thule bereitet,
Auf den Stapel schüttet die Ernten der Erde der Kaufmann.

Schiller.



 Leipzig: Verlag von Otto Spamer.



Im Steigen ist die Zeit, auch wo sie scheint im Sinken;
Das Ziel, nach dem sie steigt, das hohe, seh' ich winken.
Anhöh' und Tiefen sind abwechselnd auf der Bahn,
Doch jede Senkung ist Erhebung dort hinan!
Zum Ziel geht jeder Schritt, der vorwärts wird gethan.

Rückert.

Einleitung.

Die Kultur, der Bildungsstand der Menschheit, wie weit auch ihre einzelnen Zweige oft sich scheinbar voneinander entfernen mögen, in welchem Widerstreit zu einander oft ihre Richtungen zu gehen scheinen, ist ein eng zusammenhängendes Ganze, und der Stamm, dem die einzelnen Äste entsprossen, findet seine Nahrung durch tausenderlei Wurzeln, die doch alle in einem Boden sich ausbreiten.

Dieser Boden, die Grundlage unsrer Entwickelung — der sprachbildende Menschengeist hat es schon durch das Wort bezeichnet — ist in der That der Boden unsrer Erde. Ihm entnehmen wir unsre Rohstoffe, ihm entwächst in der Nahrung die Quelle menschlicher Kraft, die in der Zurichtung der wirtschaftlichen Güter für die wachsenden Bedürfnisse der Welt Veranlassung zur Arbeit findet. In dieser aber üben sich die Kräfte, stärken und entwickeln sie sich zu vollkommener Leistung. Und wenn es nicht zweifelhaft ist, daß die Bildung des Verstandes in dem fortwährenden Ringen des Menschen mit der Natur ihre höchste Förderung erfährt, so bedarf es nur geringer Überlegung, um diese Förderung auch für diejenigen Richtungen des Menschen zu erkennen, welche von dem Gemüte, der Seele und Phantasie beherrscht werden. Zuerst wird das Leben erleichtert und gesichert, sowie aber dieser Zustand in etwas nur erreicht erscheint, tritt auch der Wunsch nach Verschönerung des Lebens hervor. Es entwickeln sich die Anfänge der Künste; allmählich, wie die allgemeine Sicherung der Lebensbedingungen fortschreitet, blühen auch sie empor, die den Menschen empfänglich machen für zartere Empfindungen, die auf dem von der harten Arbeit geebneten Boden den Tempel der Schönheit errichten, deren Kultus zum Guten führt.

Stoff und Kraft — Material und Arbeit — sie sind die Faktoren unsres Wohlbefindens, das sich im großen ganzen in gleicher Weise erhöht, wie jene ausgiebiger

gemacht werden. Die Erschließung der Naturschätze ist nach einer Seite hin das Mittel dazu, und das große Übergewicht, welches unsre Zeit vor allen vergangenen Zeitläuften behauptet, gründet sich auf die richtige Erforschung und Erkennung der Natur und ihrer Gesetze. Man kann daher unsre Gegenwart mit gutem Grunde als das naturwissenschaftliche Zeitalter bezeichnen, in welchem die Herrschaft der Naturwissenschaften immer eingehender die Naturkräfte für mechanische Arbeitsleistung auszunutzen lehrt, hierdurch den Menschen von roherer Beschäftigung allmählich frei macht und deshalb immer mehr auf eine veredelte, die Naturkraft nur leitende Arbeitsthätigkeit hinführt. In der Wissenschaft liegt der Schlüssel, um sich die Naturkräfte dienstbar zu machen, mit Hilfe derselben den Stoff aus den Fesseln zu befreien, die ihn dem Kreislauf entziehen, ihn in die Arbeits- und Verbrauchssphäre des Menschen überzuführen. Unter dem Boden, über den jahrtausendelang der Mensch hinging, vermögen die geognostischen Wissenschaften das Vorhandensein von Salzlagern, von Kohlen und Erzen mit fast nie fehlender Bestimmtheit zu erkennen. Sie haben uns unabhängig gemacht von dem zufälligen Finden und uns in den Stand gesetzt, die Gewinnungsarbeit sofort an der geeigneten Stelle wirksam zu machen. In der massenhaften Förderung der Kohle aber liegt eine großartige Vervielfachung unsrer Kraft, durch die wir erst im stande sind, die reichlicher erkannten Schätze der Natur zu heben und zu verwerten.

Nach der andern Seite ist die Verwendbarkeit des Stoffs eine weit ausgedehntere geworden als früher. Es fällt derselbe nicht nach einmaligem Verbrauche sofort wieder der auflösenden Verwitterung anheim; der Wissenschaft und Technik ist es gelungen, ihn auf diesem Wege, den ihm die Natur allerdings vorschreibt, an einzelnen Stationen aufzuhalten, und seine Eigenschaften auch da noch nutzbar zu machen, wo er früher schon längst als verfallen und wertlos angesehen wurde. Die Verwertung der Abfälle, vor wenigen Jahrzehnten noch so gut wie gar nicht entwickelt, hat jetzt unsre ganze Industrie umgestaltet. Noch vor wenigen Jahren war Salzsäure, welche als Nebenerzeugnis in großen Mengen bei der Bereitung von Soda nach dem Leblancschen Verfahren gewonnen wird, kaum verwertbar, weil die zu ihrer damals bekannten Verwendbarkeit erforderliche Reinigung die Ware unverhältnismäßig verteuerte; durch die Einführung neuer Fabrikationsweisen, z. B. bei chlorsaurem Kali und verschiedenen Phosphaten, ist sie ein so begehrter Artikel geworden, daß sie den Leblancschen Fabriken den Wettbewerb gegen die Solvaysche Ammoniaksoda wesentlich erleichtert. Damit wird natürlich in jeder Richtung die Ausbildung cyklischer Verfahren gefördert, durch welche in jedem Stadium des Stoffs seine wertvollen Eigenschaften mit dem geringsten Aufwande von Zeit und Arbeit dem allgemeinen Verbrauche in verwendbarer Form erhalten werden. Nicht nur, daß wir altes Eisen wieder umschmelzen, oder zerbrochene Scherben wieder in kristallhelle Gefäße verwandeln — wir haben auch ganz neue und kostbare Verbindungen herstellen gelernt aus Stoffen, die vordem als unnütz betrachtet wurden. Die Anilinfarben und deren Verwandten werden als Erzeugnisse des schmutzigen Teers gewonnen und haben die einst weit ausgedehnten Krappfelder in Schlesien, Holland und Frankreich zu unbedeutenden Anbauflächen vermindert. Sollte es aber, wie wir zu hoffen begründete Veranlassung haben, auch noch gelingen, die Herstellung des bereits bekannten künstlichen Indigos genügend billig zu machen, so wird Europa damit freilich die gewaltigen Summen für sich behalten können, welche es jetzt alljährlich für den natürlichen Farbstoff an Indien zahlt; es wird aber gleichzeitig auch ungeheure Flächen dieses Landes dem Anbau von Getreide zurückgeben, wird die Ausfuhrmenge des indischen Weizens noch vermehren und die eigne schwer bedrückte Landwirtschaft noch mehr schädigen. Die alten Halden unsrer Bergwerke, auf welche man die nutzlosen Gesteine verstürzte, werden verhüttet, und der geringfügigste Erzgehalt lohnt bei den vervollkommneten Prozessen die Arbeit, die man auf seine Gewinnung verwendet. Und wie man aus den Waschwässern der Wollfabriken den Fettgehalt der Seife, welchen jene mit fortnehmen, abscheidet und nach gehöriger Reinigung wieder in Seife umwandelt, so gibt es zahlreiche Fälle, in denen dieselbe Menge Stoffs immer und immer wieder Benutzung findet, indem sie fast ohne Verlust nach jedesmaliger Dienstleistung in ursprünglicher Reinheit aufs neue aus den Abgängen ausgezogen wird. Wolle wird gegenwärtig nicht nur einmal, sondern mehrmals verarbeitet und benutzt. Die sogenannte Kunstwolle, welche anfänglich nur durch Aufkratzen getragener, ganzwollener Kleiderstoffe gewonnen wurde und immer ein mehr oder

weniger zerrissenes, kurzes Haar geliefert hatte, konnte früher nur zu beschränkten Zwecken wieder verwendet werden. Seitdem man aber gelernt hat, die Wolle auch aus halbwollenen Stoffen durch Verkohlen (Karbonisieren) der beigemischten Pflanzenfasern mittels Säuren oder gewisser Salze in ihrer ganzen ursprünglichen Länge wiederzugewinnen, findet dieselbe eine fast unbegrenzte, ja zu weit gehende Verwendung. Da aber eine dreijährige Dienstzeit bei gleicher Aushebung dem Staate um die Hälfte mehr Soldaten gibt als eine zweijährige, so vermehrt auch eine derartige verlängerte Ausnutzung des Stoffs die Menge desselben für den Verbrauch. Und in gleicher Weise erlaubt die vermehrte Menge des Rohstoffs eine vermehrte Anwendung der Arbeit, denn die Kraft allein ist nicht genießbar, sie wird es erst dadurch, daß sie Stoffe vorfindet, auf die sie verändernd einwirken kann.

Wenn unser wirtschaftliches Leben allerdings vorzugsweise durch die Erzeugung von Verbrauchsartikeln besteht, durch Herbeiziehung von Stoff und Arbeit in den Konsum, so ist doch die jetzige Höhe desselben nur durch die gesteigerte Vervollkommnung einer besonderen Richtung erreicht worden: des Verkehrs. Diese Verbindung der Völker untereinander durch Mittel, welche gestatten, Güter jeder Art und materielle sowohl wie geistige in leichtester und raschester Weise dahin zu führen, wo das Bedürfnis nach ihnen am lebhaftesten ist, erzeugt zwar selbst nichts, ihre Arbeit dient nicht zur Hervorbringung neuer Werte, wohl aber erhöht sie die vorhandenen Güter in ihrem Werte, indem sie dieselben von den Stätten des Überflusses an die Orte des Mangels führt. Und dadurch übt der Verkehr eine Wirkung, welche, der Herstellung gegenüber, durchaus nicht als geringfügig angesehen werden darf. Denn wenn man bedenkt, daß an den Erzeugnisorten selbst der Verbrauch nur zum geringsten Teile stattfinden kann, daß der Landmann die Erträgnisse seiner Herden, der Fischer seinen Fang, der Handwerker seine Erzeugnisse nicht allein zur Befriedigung seiner Bedürfnisse aufzuzehren vermag, daß jeder aber vom andern braucht und durch gegenseitigen Austausch erst die einseitige Leistung den vielseitigen Bedarf zu decken vermag, so wird man zugeben müssen, daß zum größten Teile erst die Austauschbarkeit der Dinge ihren Wert bestimmt, und daß der erfolgte Austausch erst das Leben auf höhere Stufen hebt.

Es charakterisiert einen sehr niedrigen Zustand der Völker, wo diese Beziehungen sich noch nicht Geltung verschafft haben. Der Nomade lebt von der Scholle in den Mund -- aber er lebt ein Leben wie im Sumpfe, so eng begrenzt sich der Kreis seiner Bedürfnisse. Handwerke, Künste können zu keiner Entwickelung gelangen, Erfindungen beschränken sich auf Kunstgriffe, die durch Überlieferung fortleben, aber keine Erweiterung erfahren, da die befruchtende Anregung von außen fehlt. Jahre des Überflusses wechseln infolgedessen mit Zeiten bitteren Mangels. Wenn eine Seuche die Herde befällt, kann die ganze reiche Familie in die Lage kommen, vor Hunger zu sterben, während wenige Meilen davon vielleicht die glücklicheren Nachbarn Milch und Fleisch verfaulen lassen müssen. Man weiß nichts voneinander.

Wir können aus der Geschichte unsrer eignen Kultur die Abstände kennen lernen, welche die Zeiten unentwickelten Verkehrs von unsern heutigen unterscheiden. Wie lange ist es her, daß in unsern Bürgerhäusern die Seife für den eignen Bedarf gekocht, das Bier von der Hausfrau selbst gebraut, das Brot im eignen Ofen gebacken wurde. Zu den Kleidern verwob man selbstgesponnenes Garn, das wohl gar in dem nämlichen Kessel gefärbt wurde, in dem man Tags zuvor Wurst gesotten hatte. Aber Seife und Bier, Hemden und Wurst waren auch danach.

Heute lassen wir unsre Herden die Grasflächen Australiens, die Prärien Südamerikas abweiden und bebauen den heimischen Boden für die edelsten Erträgnisse der Feld- und Gartenwirtschaft. In England wird die Wolle verkauft, in Frankreich oder Deutschland wird sie gewaschen, gekämmt und für das Verspinnen vorgerichtet, durch welche weitere Bearbeitung unzählige Hände in Gegenden Beschäftigung finden, die sonst fast unbewohnbar waren, weil kein Korn dort wuchs, und deren natürliche Schätze: Wasserkräfte und Brennstoffe, ungehoben blieben. In andern Ländern wieder, wo reine fließende Wässer günstige Vorbedingungen gewähren, färbt man die Gespinste, die man in besonderen Fabrikgegenden zu Geweben verarbeitet, in andern mit ihrer künstlichen Musterung versieht. Und wenn wir ein Kleid anziehen, tragen wir solcherart ein Werk, an dessen Zustandekommen vielleicht

alle Erdteile mitgearbeitet haben. Trotzdem aber dasselbe bei weitem schöner ist als die Kleidung unsrer Vorfahren, ist es doch auch besser und wohlfeiler. Was vor hundert Jahren noch Vorrechte der Reichen waren, das sind Gemeingüter geworden, deren Genuß sich alle verschaffen können. Natürlich, denn die Mehrerzeugung an Rohstoffen und Arbeit ist in viel höherem Grade gewachsen, als die Bevölkerung zugenommen hat, welche sie verbraucht; es muß daher auch auf jeden Verbraucher eine höhere Quote entfallen als früher. Der erleichterte Verkehr erst hat die Ausnutzung jeder Kraft und jeder Fähigkeit zu dem Zwecke gestattet, dem sie sich am meisten geeignet zeigt. Er pflanzt die Industrien naturgemäß dahin, wo ihr Wachstum die beste Unterstützung findet. Durch diese universelle Arbeitsteilung erhöht er den allgemeinen Wohlstand. Die Mittel, jene vermehrte Erzeugung auch zu genießen, sind damit allen Klassen in erhöhtem Maße zugeflossen. Purpurne Gewänder waren im Altertume, Glasfenster, baumwollene Gewebe noch im Mittelalter ein Luxus, der Gebrauch von Gabeln galt sogar für eine Hoffart und das Fahren in Kutschen für das Zeugnis eines verweichlichten Menschen. Heutzutage kleiden sich die Ärmsten in vielleicht schönere Farben als der Purpur war, jede Hütte hat ihre Glasgeräte und Glasspiegel; Porzellan, das früher um ungeheure Summen aus China bezogen werden mußte, haben wir selbst machen gelernt, und es ist ein allgemeiner Verbrauchsartikel geworden; wir haben Omnibusse und Posten zu unsrer Beförderung und lassen unsre auf das bequemste eingerichteten Wagen durch Dampf ziehen, ohne uns deswegen für luxuriöse Menschen zu halten.

Es kann gar nicht anders sein, als daß ebenso die geistigen Bildungsmittel erhöht und in erleichterter Weise allgemein zugängig gemacht worden sind. Durch die ununterbrochene Berührung mit allen Zonen der Erde, durch die internationalen Beziehungen, welche der Handel eingeleitet hat, ist nicht nur unser Gesichtskreis, sondern auch unser Ideenkreis erweitert worden. Mildere Sitten verbreiten sich im Gefolge der Warenzüge, und wenn auch einzelne Erscheinungen in der Geschichte, wie das Schicksal der Eingebornen in Australien und Amerika, dem zu widersprechen scheinen, so ändern sie deswegen doch nicht das höhere Gesetz, das wie über den Individuen so auch über Völkern steht. Die Gesamtkulturerhebung wird von zeitlichen und örtlichen Rückschlägen nicht aufgehalten.

In dem „Buche der Erfindungen" haben wir zu zeigen versucht, auf welchen Arbeitsgebieten der Mensch die Ausbeutung der Natur, die Herbeischaffung ihrer Rohstoffe sowohl als die Verwendung ihrer Kräfte zu der Umgestaltung des Stoffs in verbrauchbare Dinge bewirkt. Es ist dabei in erster Reihe Rücksicht darauf nicht genommen worden, zu zeigen, auf welche Weise Stoff und Arbeit bei größtmöglicher Ersparung ihren höchsten Wert, den eigentlichen Verbrauchswert, erlangen. In vielen Fällen deutet sich dem tiefer gehenden Blicke dies zwar von selbst an, im allgemeinen aber muß sich eine Darstellung der **Produktion** noch ergänzen durch eine Darstellung der **Bewegung**, welche die Überführung vom Erzeugungsorte zum Verbrauchsorte bewirkt. Diese Aufgabe fällt einer Schilderung des Handels zu, und das vorliegende Werk soll besonders den Teil davon erfüllen, welcher sich auf die Grundlage jedes Handels, d. i. auf den Verkehr mit seinen hauptsächlichsten Mitteln und Einrichtungen, bezieht.

Fragen wir uns, welchen äußeren Unterstützungen der Verkehr diejenige Ausbildung verdankt, die heutzutage fast die ganze bewohnte, wenigstens die ganze von unsrer Kultur beherrschte Oberfläche der Erde zu einem gewissermaßen organisch zusammenhängenden Ganzen gemacht hat, das auf allen Punkten augenblicklich jede Veränderung mit verspürt, die an irgend einer Stelle stattfindet, das wie der tierische Körper jeden vereinzelten Reiz als ein allgemeines Gefühl empfindet und sofort darauf entsprechend reagiert — so werden wir mitunter scheinbar sehr unbedeutende Dinge den gewaltigsten Fortschritt einleiten sehen. Die Entdeckung der Richtkraft des Magneten, die Erfindung des Kompasses machten die Schiffahrt frei; indem sie auch bei bedecktem Himmel den Weg zu finden lehrten, flößten sie den Seefahrern Mut ein, aus der Nähe der Küste sich fortzuwagen auf die hohe See. Ohne den Kompaß würde Amerika vielleicht noch nicht entdeckt sein, und wir können uns kaum ein Bild davon machen, wie es in diesem Falle mit unsern übrigen Kenntnissen aussehen würde. Durch die Einführung der Pennyportotaxe in der englischen Postverwaltung 1840 stieg der Briefverkehr in einem Jahre um 122¼ Prozent, und wenn auch dies

Ergebnis dadurch mit gefördert worden ist, daß die Reform des Postwesens in eine Zeit fiel, in welcher Handel und Industrie durch die Verwendung der bewegenden Kraft des Dampfes eine plötzliche, bis dahin nie geahnte Umgestaltung erfuhren, und aus diesem Grunde die Wirkung der Reform in bezug auf die Vermehrung eine ganz ungeheure war, so ist doch in sich jenes Ereignis von größter Fruchtbarkeit gewesen. Der Mut der Nachahmung, der zu möglichst billigen Frachtsätzen führte, hat sich daran gekräftigt.

In andern Fällen freilich, und das dürfen wir nicht verkennen, sind es gerade erst die feinsten Ergebnisse der Wissenschaft gewesen, welche den materiellen Fortschritt in dieser Hinsicht hervorgerufen haben. Und wenn wir im stande wären, alle Fäden klar zu legen, so würden wir finden, daß nicht die sogenannten exakten Wissenschaften, die Naturwissenschaften mit der Mathematik, allein dies Verdienst sich zuzuschreiben haben, sondern daß jede Forschung, die auf Erkenntnis der Wahrheit gerichtet ist, jede Übung, jede Kunst, die auf Veredelung des inneren Menschen Einfluß gewinnt, ihre anregende und befruchtende Kraft in dankbarer Wechselwirkung für die Förderung geübt hat, welche die wahre Humanität durch das rein äußerliche Zusammenrücken der Menschen erfahren hat.

Ein jedes Band, das noch so leise
Die Geister aneinander reiht,
Wirkt fort auf seine stille Weise
Durch unberechenbare Zeit.

Dies schöne Wort unsres großen Dichters würde sich hier an einer Stelle bewahrheiten, die man häufig als von allen idealen Mächten verlassen ansieht.

Jene Wissenschaften aber, die von Baco von Verulam und von Galilei die Methode der Forschung vorgezeichnet erhielten, haben das völkertrennende Hindernis, den Raum, aufgehoben und zu fast unmittelbarer Berührung die entlegensten Zonen einander genähert. Zwar hatte man schon im Altertum, in Griechenland, Persien und später im römischen Weltreich, in den optischen Telegraphen (z. B. mittels Feuerzeichen), Stafetten und Eilwagen gewisse Einrichtungen geschaffen, welche die großen Entfernungen über weite Länderstrecken möglichst verkürzen konnten; sie standen indessen nicht zu allgemeiner Benutzung, sondern nur zu besonderem Gebrauch, für Staatszwecke und für einzelne Privatpersonen, offen. Auch hatten im Mittelalter, um die Verbindung zwischen ihren italienischen Niederlassungen und den deutschen Kontoren zu unterhalten, schon die Fugger einen besonderen Stafettendienst eingerichtet, der jedoch nur ihre eignen Nachrichten beförderte. Ein reitender Bote aber konnte die Entfernung zwischen Augsburg und Neapel oder Genua bei dem damaligen Zustande der Straßen gewiß nicht in kürzerer Zeit zurücklegen als jetzt, und um auf diesem überaus kostspieligen Wege Antwort auf eine Anfrage zu erhalten, mußten notwendig Wochen vergehen. Natürlicherweise beschränkte sich die Verbindung auf das Allernotwendigste, während es auf unsern Telegraphenämtern oft vorkommt, daß die Beamten zwischen zwei viel weiter voneinander entfernten Stationen sich zum Vergnügen miteinander unterhalten und es nicht zu umständlich finden, einander mitzuteilen, ob es regnet oder ob die Sonne scheint. Durch das unterseeische Kabel zwischen Europa und Amerika war mit einem Male ein Altersabstand von zwölf Tagen zwischen beiden Kontinenten ausgeglichen worden — soviel betrug vorher die geringste Fahrzeit der Dampfschiffe, welche die Posten vermitteln. Nicht wie bei der Einführung des julianischen Kalenders bloß auf dem Papier, sondern in der That wurden Alte und Neue Welt mit einem Schlage gegeneinander um zwölf Tage älter, und anstatt daß früher das Pulsieren des großen Lebens nur als ein mattes Echo von hüben sich drüben bemerklich machen konnte, regierte von nun an derselbe Schlag die Empfindungen. Seit einigen Jahren erspart man im geschäftlichen Verkehr sogar die Zeit, welche ein für eine mündliche Unterredung erforderlicher persönlicher Besuch kosten würde und unterhält sich in seinem eignen Arbeitszimmer mittels des Fernsprechers mit den abwesenden Geschäftsfreunden nicht nur in derselben Stadt, sondern in erheblichen Entfernungen, wie zwischen Berlin und Magdeburg, Mannheim und Frankfurt a./M. Ähnliche Verkürzungen der Zeit, welche einem räumlichen Nähertreten in der Wirkung gleich sind, hat die Anwendung der Dampfkraft auf den Eisenbahnen und bei den Dampfschiffen herbeigeführt. Und wenn wir erfahren, daß durch die sorgfältige Erforschung der Winde und Strömungsverhältnisse der Meere und durch die daraufhin von dem berühmten amerikanischen Hydrographen und

Marineoffizier Maury bearbeiteten Kurskarten die Fahrzeit für Segelschiffe von Europa nach Amerika um zehn Tage, nach Australien um fünfzehn, nach Kalifornien um das Kap Horn gar um vierzig Tage abgekürzt worden ist, so ist das ein Ergebnis, dessen wirtschaftliche Bedeutung sich jeder überschlagen kann, der nur einige Begriffe hat von dem Werte der Summen, die auf diesen Wegen schwimmen, und von den Ersparnissen, die durch die raschere Beförderung an Arbeit und Zinsen gemacht werden. Werden auf der einen Seite die kürzesten Wege aufgesucht, die nicht immer in der geraden Linie zu liegen brauchen, und fahrbar gemacht, gewaltige Gebirgszüge durchstochen, wie der Mont Cenis und der St. Gotthard, oder Landengen, wie die von Suez und Panama, so sind es auf der andern Seite die diese Wege benutzenden Apparate, welche eine immer fortschreitende Vervollkommnung, und die mit dem Verkehrswesen zusammenhängenden Einrichtungen, welche eine stetige, auf Zeitersparnis abzielende Vereinfachung erfahren. Daß die Sicherheit gleichermaßen eine erhöhte werde, ist eine selbstverständliche Forderung, und trotz der gerade in der neueren Zeit bedauerlicherweise so zahlreich aufgetretenen Eisenbahnunfälle darf man behaupten, daß diese Forderung auch erfüllt wird. Aus der vergrößerten Zahl der Unglücksfälle ist nicht unter allen Umständen auf eine verminderte Sicherheit zu schließen; es fragt sich, ob das Verhältnis gegen früher nicht ein günstigeres geworden, und das unterliegt im großen ganzen keinem Zweifel. Es mag wohl im einzelnen vorkommen, daß Gewohnheit zu Sorglosigkeit, die erlangte Fertigkeit zu Leichtfertigkeit führt, dann aber ist es Pflicht der aufsichtführenden Gewalten, mit unnachsichtlicher Strenge im Individuum den Ernst der Auffassung seiner Thätigkeit wachzurufen, von der Gut und Leben abhängig geworden sind. Der moderne Staat betont dies in immer lebhafterer Weise. Das Haftpflichtgesetz, das Gesetz über die Unfallversicherung und die Errichtung eines Reichseisenbahnamtes sind erste Erfolge, deren segensreiche Wirkungen für Deutschland schon jetzt ersichtlich sind. Es wird sich von selbst ergeben, daß das Verkehrswesen immer mehr dem Einfluß der Privaten entrückt und zu einer Angelegenheit der allgemeinen Verwaltung gemacht wird.

Maß- und Münzwesen, Posten und Telegraphen sind vollständig in die Hände der Staatsverwaltungen übergegangen. In Deutschland haben die einzelnen Bundesstaaten auch das Eigentum des überwiegend größten Teils der Eisenbahnen erworben. Der Übergang derselben in den Besitz des Reiches dürfte nur noch eine Frage der Zeit sein. Die übrigen Staaten werden dem hiermit gegebenen Beispiele früher oder später folgen müssen, denn die strategische Bedeutung der Eisenbahnen ist nicht minder einleuchtend als ihre wirtschaftliche, und wenn in letzterem Sinne der Staat zur Zeit schon sich der Verpflichtung nicht entziehen kann, Gegenden, wo es Aktiengesellschaften nicht vorteilhaft genug finden, Bahnen zu bauen, durch Schienenwege mit den Hauptverkehrsadern zu verbinden, so wird er durch Rücksichten der erst angedeuteten Art mit darauf geführt, auch die Hauptbahnlinien in seinen Besitz zu bringen. Die einheitliche Verwaltung, welche höhere Gesichtspunkte als nur steigende Dividenden verfolgen muß, wird die Vorteile, die jetzt in der Konkurrenz gesucht werden, auf andre Weise zu überbieten vermögen.

Haben sich jetzt schon die einzelnen Verkehrsfaktoren zu Gruppen verbunden, so wird doch die einheitliche Gliederung des gesamten Getriebes für das erste nur innerhalb der politisch abgegrenzten Staaten geschehen können. Die Staaten aber werden zu einander in ebenso einfache Beziehungen zu treten suchen müssen, wie es für die Individuen in der Neuzeit erreicht worden ist. Abschließungen, wenn sie auch durch noch so freisinnige Verträge geschwächt werden, wirken nach allen Seiten hemmend, und das „Caeterum censeo“, das der internationale Verkehr immer und immer zu betonen hat, ist ein Fallenlassen aller Schranken. Wie es gelungen ist, für einen großen Teil der kultivierten Erde ein einheitliches Maß aufzustellen, wie der Weltpostverein von Jahr zu Jahr an Ausdehnung gewinnt, so wird es auch der Zeit gelingen, nicht nur einheitliche Münzen, sondern auch einheitliche Grundsätze auf allen Verkehrsgebieten zur Geltung zu bringen. Nur wenn alle Bahnen gleiche Spurweite haben, können dieselben Räder in jeder Richtung laufen.





Euch, ihr Götter, gehört der Kaufmann. Güter zu suchen
Geht er, doch an sein Schiff knüpfet das Gute sich an.

Schiller.

Rückblick auf die Entwickelung des Großverkehrs, der Volksarbeit und der Welthandelsbewegung.

Rückblick auf die Geschichte der Erfindungen. — Erster Tauschverkehr. Stummer Handel. Allmählich sich bildende Wertmesser. Geld. Dolmetscher. Handelssprachen. — Der Handel im Altertum und Mittelalter. — Die deutsche Hansa. Deutsche Handels- und Gewerbsthätigkeit im Mittelalter. — Folgen der Entdeckung des Seewegs nach Ostindien und der Entdeckung Amerikas. — Wechselnder Anteil Portugals, Spaniens, der Niederlande, Frankreichs, Deutschlands und Englands am Welthandel in der folgenden Periode. Oberherrschaft Englands. Allmähliches Erstarken der übrigen Staaten. — Kulturfördernder Einfluß des Handels.

Wir nennen unser Jahrhundert mit Recht das der Erfindungen, welche sich in solcher Menge auf allen Gebieten der Industrie, selbst in der Heilkunde, in der theoretischen Physik und Chemie folgen, daß jährliche Berichte notwendig wurden, um sie zu übersehen. Wenn wir stolz sind auf die zahlreichen nützlichen Erfindungen, auf diese Triumphe des Menschengeistes, so dürfen wir nicht vergessen, daß die Anregung dazu vorzugsweise vom Handel ausging. Denn dieser erkannte zuerst das

Bedürfnis der Verbesserung der Erzeugungsmethode der Waren oder deren vielseitiger Verwendung; dann schaffte er zu den oft kostspieligen Versuchen das Kapital und sorgte endlich für möglichst weite Verbreitung der neuen Maschinen und ihrer Fabrikate.

Es liegt außerhalb der Zwecke dieses Buches, näher auf die Erfindungen einzugehen, welche in der Mechanik und chemischen Technologie gemacht worden sind, wodurch Waren schneller und billiger erzeugt oder der Industrie neue Stoffe zugeführt wurden. Wohl aber erinnern wir an den mächtigen Einfluß, welchen der Handel auf das geistige Leben der Völker gewonnen hat. Der lebhafte persönliche Verkehr der Völker macht sprachliche und geographische Kenntnisse notwendig, und der Geschäftsbetrieb setzt ein so vielseitiges Wissen voraus, daß die Errichtung besonderer Fachschulen für einzelne Handelszweige unentbehrlich wurde. Die Rechtsgelehrten mußten für Vereinfachung der Wechselgesetze, für scharfe Begriffsbestimmungen der Rechtsverhältnisse, die Staaten für Vereinfachung der Maße, Gewichte und Münzwerte sorgen und durch Konsuln und Handelskammern von dem Gange und der Statistik des Handels sich unterrichten lassen. Endlich forschten auch Nationalökonomen über die Natur und die Lebensbedingungen des Handels und der Industrie nach, denen dann die Regierungen durch ihre Maßnahmen folgten und deren Forderungen Parlamente in gesetzliche Vorschriften zusammenfaßten.

Der Schotte Adam Smith sprach zuerst den Grundsatz der Freiheit der Arbeit und des Handels aus als ein allgemeines Menschenrecht, demgemäß es jedem gestattet sein müsse, von seinen geistigen Kräften den größtmöglichen Nutzen zu ziehen. Nach und nach haben auch die meisten Staaten die Handelsfreiheit anerkannt und viele lästige Verbote, Zölle und Steuern aufgehoben. In Deutschland förderte Friedrich List (1789—1846) durch seine Schriften den Bau von Eisenbahnen, wirkte Arnoldi für die Einführung und Verbreitung der Lebensversicherung, Schultze-Delitzsch für die Spar- und Vorschußkassen als Mittel der Selbsthilfe, und entstanden Genossenschaften aller Art, welche an die Stelle der Zünfte traten, blieben aber auch gefährliche Irrlehren nicht aus, welche zu massenhaften Arbeitsverweigerungen und Arbeitsstockungen führten.

Fassen wir das Ergebnis aller dieser Bestrebungen zusammen, so beruht es in der Erkenntnis, daß die gesamte Menschheit sich als eine Familie betrachten muß, deren einzelne Glieder je nach ihren Gaben und Kräften an der Wohlfahrt aller sich beteiligen, sich gegenseitig aushelfen und unterstützen sollen. Denn durch das Zusammenwirken vieler und mit vereinten Kräften läßt sich Großes leisten, und alle großartigen Unternehmungen unsrer Zeit beruhen auf Genossenschaften, welche wiederum Arbeitsteilung voraussetzen, um in jedem Fache Tüchtiges zu leisten. Einer bedarf des andern, und dieses allgemeine Bedürfnis zwingt zur Anerkennung und zum Schutze der einzelnen durch alle. Die Humanität wird dadurch der leitende Grundsatz des Handels, und dieser vorzugsweise hat die Befreiung des Menschen von Leibeigenschaft und Sklaverei sowie von rein mechanischer Arbeit veranlaßt. Durch die vielartigen Versicherungen schützt er vor den Folgen von Unglücksfällen, und durch das gemeinsame Interesse, welches als Welthandel alle Völker bindet, sichert er dem Kaufmann und Reisenden in fernen Ländern Leben und Eigentum, selbst in Kriegen das Eigentum eroberter Provinzen und Städte, und wird auch die Abschaffung des barbarischen Seerechts zu Kriegszeiten erzwingen.

Die nachfolgende Übersicht des Welthandels wird dieses Fortschreiten eingehender nachweisen.

Die Ergebnisse der Forschungen über die Zustände der Urmenschen, welche Dr. Baer in seinem anziehend geschriebenen Buche: „Der vorgeschichtliche Mensch“ zusammengestellt hat, belehren uns, daß schon damals, als der Höhlen bewohnende Mensch mit Knochen- und Steinwaffen gegen Elefanten, Urochsen und Riesenbären kämpfte, ein Warenaustausch bestanden hat. Denn es beschäftigten sich einzelne mit Herstellung solcher Waffen, welche sie dann gegen Wild und Felle austauschten. Bronze- und Steinwaffen, welche man in Nordeuropa in uralten Gräbern findet, stammen aus Asien, beweisen also einen Warenaustausch, und die Sagen von den Gärten der Hesperiden mit den Goldfrüchten, von dem Goldenen Vlies und den Wanderungen des Herkules sind nur Erinnerungen an uralte Handelsreisen und Gründungen von Kolonien.

Soweit also menschliche Erinnerungen und Überlieferungen reichen, hat irgend ein

Tauschverkehr bestanden, welcher den Menschen zugleich anregte, ja zwang, seine Geisteskräfte zu entwickeln.

Je nach den Örtlichkeiten besaß jedes Volk Erzeugnisse und Waren, welche einem andern sehr wertvoll erschienen, weil es deren im eignen Lande nicht gab. Um jene einzutauschen, mußte man einen Gegenwert anbieten, und so ward ein Volk nach dem andern für die Arbeit und den Handelsverkehr gewonnen. Wir erleben es ja heute noch bei den sogenannten Wilden, daß sie Glaskorallen, Metallknöpfe, Messer, Schießwaffen u. s. w. für Harze, Droguen, Goldstaub, Käfer und Pflanzen eintauschen.

Der tägliche Gebrauch verleiht den Dingen einen gewissen, wenn auch wandelbaren Wert und veranlaßt dadurch geschickte Arbeiter, sich ausschließlich mit deren Herstellung zu beschäftigen, so daß sie dieselben in größerer Menge für den Austausch fertig halten. Flechtwerke, thönerne Geschirre, Bogen und Pfeile, steinerne und später metallene Schneidewerkzeuge, Arzneimittel, Schmucksachen werden bald zu Gegenständen eines sich bildenden Handelsverkehrs, der in seinen ersten Anfängen überall mit dem Austausche beginnt.

Aber durch die Benutzung fremder Arbeit wird zugleich auch der Bedürfniskreis des Menschen erweitert, und der Wunsch, die Erzeugnisse fremder Geschicklichkeit oder die Erträgnisse andrer Gegenden zu erlangen und zu genießen, macht arbeitsam und erfinderisch, um Gegenleistungen bieten zu können.

Die Unkenntnis mit der Sprache der andern Partei und die Besorgnis für die eigne Sicherheit veranlaßten jenen stummen Handel, von welchem schon der älteste griechische Reisende, Herodot, berichtet.

„Die Karthager“, schreibt er, „haben mir erzählt, daß sie außerhalb der Säulen des Herkules zu einem Volk an der Libyschen (westafrikanischen) Küste zu schiffen pflegen. Daselbst angelangt, bringen sie ihre Waren ans Ufer, legen sie dort nieder und begeben sich wieder auf ihre Schiffe, nachdem sie Rauch haben aufsteigen lassen. Auf dieses Zeichen kommen die Landeseinwohner an die Küste, legen neben die Waren Gold hin und gehen wieder von dannen. Darauf steigen die Karthager noch einmal aus, um zu sehen, ob jene Gold genug brachten; in letzterem Falle nehmen sie es und gehen davon; ist es aber nicht hinreichend, so gehen sie abermals zu ihren Schiffen und warten; jene aber kommen wiederum und legen so viel Gold hinzu, bis die andern befriedigt sind. Dabei thut keiner dem andern Unrecht; denn die einen berühren das Gold nicht, bis es dem Werte der Waren gleichkommt, und die andern lassen die Waren liegen, bis jene das Gold genommen haben.“

Als die Portugiesen nach fast 2000 Jahren jene Küsten wieder auffanden, entwickelte sich auf gleiche Art der erste Handelsverkehr, und noch in diesem Jahrzehnt konnte Hildebrandt das Gleiche an der afrikanischen Ostküste beobachten. Auch verfahren so die Orang-Kubus auf Sumatra im Verkehr mit den Malayen.

Es bringt der Orang-Kubu, d. h. der Kubu-Mann, an eine den fremden Handelsleuten durch das Herkommen wohlbekannte Stelle Gummi, Weihrauch und was er sonst gesammelt hat, und schlägt mit der Keule an einen hohlen Baumstamm. Dann eilt er in den Wald zurück. Die Kaufleute erscheinen und legen dafür andre Waren hin, welche der „braune Mann“ abholt; oder die Kaufleute schlagen auf eine weithin schallende Kesselpauke, legen ihren Tand nieder und ziehen sich zurück. Dann kommt der Kubu-Mann und bringt seine Gegengabe. Jene Gegenstände, welche für die Handeltreibenden besonderen Wert hatten, wurden dann Wertzeichen zur Festsetzung des Preises.

Im Sudan sind es Salzstücke, Glaskorallen, Kaurimuscheln; die alten Russen benutzten gestempelte Nasenfellstückchen des Zobels, bei den Kaffern gelten Ochsen, am Amazonenstrome Nähnadeln, in Sibirien Felle, in den Oasen der Sahara Baumwollgewebe u. s. w. als Münze, denn erst später bediente man sich geprägter Münzen als Wertzeichen.

Wo man sich nicht durch die Sprache verstehen konnte, mußte die Fingersprache aushelfen, bis einzelne Begabte die fremde Sprache erlernten und als Dolmetscher dienten und sich mit der Zeit bei lebhaftem Verkehr ein Jargon als Geschäftssprache ausbildete, wie es in China, Kleinasien u. s. w. noch jetzt der Fall ist.



Fig. 4. Handel und Verkehr in einer altrömischen Hafenstadt.



Der Handel im Altertum und Mittelalter.

Irgendwo wird die Behauptung ausgesprochen, daß der Handel ebenso alt sei als die Menschheit selbst. Manchem mag diese Ansicht unbegründet oder übertrieben erscheinen, aber die neuesten Forschungen über den Urmenschen und die Ergebnisse der Sprachvergleichung haben ihre Wahrheit schlagend nachgewiesen. Freilich beschränkten sich im grauen Altertume, als die Bedürfnisse der Menschen noch sehr geringfügig waren und die Unbeholfenheit der ersten Fahrzeuge weite Reisen verbot, Handel und Wandel auf den Austausch weniger Natur- und Kunsterzeugnisse zwischen den Nachbarländern. Nur einzelne, durch besondere Umstände begünstigte Küstenstrecken machten schon früh eine Ausnahme. Zu diesen zählen vor allen die Gestade des Indischen Ozeans: die Küsten Vorderindiens, Südarabiens und Ostafrikas, deren Bewohner durch die Südwest- und Nordostmonsune, welche regelmäßig ein halbes Jahr lang in derselben Richtung und dann ebenso lange in der entgegengesetzten Richtung wehen, in den Stand gesetzt wurden, selbst mit gebrechlichen, unvollkommenen Fahrzeugen ohne Gefahr von einer Küste zur andern zu segeln.

Als Hauptträger dieser Verbindung zwischen Vorderindien einerseits, Südarabien und Ostafrika anderseits müssen in ältester Zeit die Inder angesehen werden. Sie führten die zu allen Zeiten und bei allen Völkern hochgeschätzten Erzeugnisse ihres Landes: Edelsteine und Perlen, baumwollene und seidene Stoffe, Pfeffer, Zimt und andre Gewürze, Zierat aus Perlmutter und Elfenbein, Sandelholz, Farbstoffe u. s. w. nach den westlichen Gegenden, und wie noch heute die Banianen Ostindiens in Sansibar und an der ostafrikanischen Küste die angesehensten Etablissements inne haben, so mögen vor drei Jahrtausenden ihre Vorfahren auf der Insel Sokotora — deren Name dem Sanskrit angehört — im Verkehr mit den Bewohnern der nahen arabischen und afrikanischen Küsten die Hauptrolle gespielt haben. Von jenen tauschten sie wohlriechende Harze und Spezereien — das im Altertum bei den Opfern unentbehrliche Räucherwerk — von diesen Gold, Straußenfedern, Gummi u. s. w. ein. Auch nach dem stolzen Babylon haben sie ohne Zweifel den Weg

früh gefunden und den rührigen Gewerbtreibenden am Euphrat und Tigris den Stahl zur Herstellung von Waffen, die Baumwolle zur Verfertigung feiner Gewebe, das Elfenbein zu Schnitzereien zugeführt.

So war nach und nach zwischen Indien (jedenfalls auch Ceylon und den Sundainseln), Arabien und Vorderasien ein ziemlich lebhafter Handelsverkehr entstanden, dessen Hauptstraße der Indische Ozean mit dem Arabischen und dem Persischen Meerbusen war.

Von Arabiens Häfen, von Babylon und andern Endpunkten der indischen Fahrt fanden Indiens Erzeugnisse ihren Weg weiter nach Vorderasien, hauptsächlich durch Vermittelung der Phöniker, in deren Hände nach und nach fast der gesamte Seehandel der Alten Welt gelangte. Sie sind die Entdecker der Küsten des Mittelmeeres gewesen; denn sie erforschten dieselben zuerst, gründeten daselbst zahlreiche Niederlassungen und zogen sie damit in den Kreis des Handelsverkehrs. Durch sie erschienen eine Menge neuer Erzeugnisse und Waren auf dem Weltmarkte.



Fig. 6. Alte Hafenstadt am Gestade des Mittelmeeres.

Die geschäftigen Bewohner von Tyrus tauschten Bernstein an den Südküsten Europas ein, wohin er zu Lande von den Ostseeländern gebracht wurde, beuteten die reichen Bergwerke Spaniens aus und brachten deren Silber nach Indien, wo es so gesucht war wie später in Rom. Räucherwerk und Spezereien, auch Wolle schafften die Phöniker aus Arabien herbei, meist durch Karawanen, deren Ausgangspunkt Petra im nordwestlichen Arabien war. Gewürze, Gold, Edelsteine und Manufakturen holten sie aus Indien zur See. Schiffsbauholz lieferte der Libanon, Perlen und Baumwolle dagegen die Bahreininseln im Persischen Meerbusen. Elfenbein, Goldkörner, Gummi, Straußenfedern bezogen sie über Ägypten von Abessinien; Syrien und Palästina lieferten außer Zedernholz viel Getreide, Öl und Wein, Kleinasien Wolle, die Industriestädte Mesopotamiens Teppiche, Parfümerien, Schmucksachen und fein gestickte Gewänder oder Rohstoffe, welche man in Phönikien färbte, Ägypten Bronze- und Glaswaren, feine Leinwand und Weizen. Selbst ins Schwarze Meer — das „unwirtliche“ — wagten sie sich, um kaukasische Sklaven und Sklavinnen zu holen, deren Schönheit vor Jahrtausenden im Orient schon ebenso bekannt war wie heute.

Die phönikischen Städte, namentlich Sidon und Tyrus, fügten zu den eingeführten Waren noch die Erzeugnisse einer vielfältigen Industrie. Man verfertigte Metallspiegel, vielfache Glaswaren, welche als Ohrgehänge, Gefäße, Vasen, Tischplatten verschieden gefärbt hergestellt wurden. Im Färben wollener, leinener und baumwollener Stoffe durch Schneckenblut waren die Phöniker Meister, doch nur in Rot, Blau, Weiß und Schwarz, und man

nannte alle diese Farben wegen ihrer Dauerhaftigkeit und ihres reichen Glanzes Purpur. Für die Verfertigung von Ohrringen, Armbändern, Schellen, Halsketten besaßen sie große Fabriken, und allerorten sah man in den neun bis elf Stock hohen Häusern große Niederlagen, Schreibstuben, Wechsler und Vorräte aus allen Gegenden der damals bekannten Welt von China bis Cadiz, von der Weichselmündung bis zum Niger und Sambesi.



Fig. 7. Verkehr auf dem Nil während der großen religiösen Feste im alten Ägypten.

Doch im ersten Viertel des ersten Jahrtausends vor Christus entstanden den Phönikern in den Hellenen gefährliche Nebenbuhler an den Küsten und auf den Inseln des Ägeischen Meeres. Sie mußten aus den Küstengebieten des Schwarzen Meeres weichen und wurden bald auch

durch hellenische Städte und Kolonien aus Sizilien, Italien, Gallien und Afrika verdrängt. Die hohe Kultur der Hellenen schuf eine kunstvolle Industrie, deren Erzeugnisse die ihrer früheren Lehrmeister, der Phöniker und Ägypter, weit überflügelte, und der Welthandel verlegte seine Sitze von der syrischen Küste nach dem Ägeischen Meere, wo Milet, Samos, Ägina, Athen, Korinth u. s. w. würdige Nebenbuhler von Tyrus und Sidon wurden.

Mit dem Niedergang von Tyrus, infolge der Eroberung Vorderasiens und Ägyptens durch Alexander den Großen, treten die Phöniker gänzlich vom Schauplatze ab. Statt ihrer erscheinen auch in Syrien und Ägypten die Hellenen als die Träger des Welthandels, und die Schöpfung Alexanders des Großen an der Nilmündung, Alexandrien, wird für nahezu ein Jahrtausend der Mittelpunkt des Verkehrs zwischen Morgenland und Abendland. Der Handel im westlichen Mittelmeer dagegen bis über die Säulen des Herkules hinaus, nach der Westküste Afrikas, welche, wie wir sahen, schon von den Phönikern besucht worden war, nach England, den zinnreichen Inseln, und der bernsteinführenden Nord- und Ostsee fiel Karthago, der Pflanzstadt und Kolonie Phönikiens, anheim. Ohne erwähnenswerte Erweiterung floß er nun in diesen beiden Kanälen ruhig dahin, bis die Zerstörung Karthagos durch die Römer im Jahre 146 v. Chr. die alte griechische Pflanzstadt Massilia an der gallischen Südküste zur unbestrittenen Herrin des Handels in der Westhälfte des Mittelmeeres machte.

Eine eigentümliche Gestalt nahm der Handel in dem letzten Jahrhundert des Altertums an. Rom, die Beherrscherin der Alten Welt, zog die Reichtümer aller Länder und Völker an sich. Die Gewürze und Kostbarkeiten Indiens wie die Seide Chinas, das Räucherwerk Arabiens, die Sklaven und reißenden Tiere Äthiopiens wie die Früchte und Leckereien Kleinasiens, Ägyptens Papier und Glas, Griechenlands Kunsterzeugnisse, Spaniens Wolle, Metalle und Wachs, Galliens Weine, Öle und Leinwand, Germaniens Bernstein, Britanniens Blei und Zinn, wie die persischen Pelzwaren, vor allem Siziliens, Ägyptens und Nordafrikas Getreide: alles floß nach der Weltstadt an dem Tiber. Die Herbeischaffung dieser Kostbarkeiten aller Länder, welche zur Befriedigung der Herren der Welt dienten, rief einen äußerst lebhaften Verkehr hervor. Von Massilia, von Tartessus, von Syrakus, von Mauritanien, von Korinth, Ephesus und Alexandrien kamen die Schiffe in den Häfen von Ostia und Puteoli an, beladen mit den Schätzen der verschiedenen Länder. Aber diese waren nicht gekauft und erhandelt mit den Erzeugnissen des eignen Fleißes, sie waren vielmehr erpreßt als Tribut und Steuern, die den unterjochten Ländern auferlegt waren, oder wurden doch bezahlt mit dem von ihnen geraubten Gold und Silber. Kein Wunder, daß da von einer eigentlichen Handelsblüte in Rom nicht die Rede sein kann, und daß vielmehr Griechenland und Kleinasien, namentlich aber das alte Kulturland Ägypten, welches dem römischen Luxus die unentbehrlichsten Gewürze, Reizmittel u. s. w. lieferte, weil es mit Indien in lebhaftem Verkehre stand, einen verhältnismäßigen Wohlstand behaupteten.

Handel im Mittelalter. Die Teilung des römischen Reichs, welcher in den Völkerwanderungen die Überflutung ganz Europas durch barbarische Stämme und die Ansiedelung germanischer Völker in West- und Südeuropa folgte, sprengte nicht die Verbindung des Abendlandes mit dem Morgenlande, wohl aber entwickelte sich eine neue Staats- und Lebensordnung, da der Landbau Lieblingsbeschäftigung der Eroberer wurde. In Byzanz, nun Konstantinopel genannt, erhielt sich ein Rest der alten Kultur, und hierher zog sich der arabisch-indische Handel, der noch die alten Wege einschlug. Was weiter westwärts lag, blieb so lange ausgeschlossen, bis die Kultur von neuem sich entwickelte, die Roheit und Barbarei der jungen Völkerschaften dem Einflusse des Christentums wich, wodurch sie zu milderen Sitten und höheren Bedürfnissen geführt wurden.

Bevor sich jedoch Europa so weit erholt hatte, um wieder Teil am Handel zu nehmen, erlitt der Orient durch die Gründung eines arabischen Weltreichs eine Umgestaltung von großen Folgen für die Handelsverhältnisse der drei alten Weltteile. Die Araber verbreiteten ihre hohe technische und wissenschaftliche Bildung sowie die Pflege des Ackerbaues in allen Reichen, in denen sie herrschten. Der Natur der Sache nach wurde der Handel überwiegend nur zu Lande geführt, aber hier drangen die Araber weiter vor, als vor und nach ihnen eine andre Nation, denn das Innere Afrikas wie Asiens wurde von ihnen in den großen Kreis ihrer Handelsthätigkeit gezogen. Gleichzeitig gelang es ihnen, die alten

Kanäle des Handels mit Indien, Nordafrika, Spanien und Italien, die seit dem Sturze des Römerreichs teilweise verschüttet waren, wieder zu eröffnen. Bald kreuzten wieder Handelsschiffe das Mittelmeer, den Arabischen und Persischen Meerbusen nach allen Richtungen. In den glänzenden Kalifen-Hauptstädten Mossul, Bassora und **Bagdad** wurden die Reichtümer von ganz Asien aufgehäuft; die Märchen der „Tausend und eine Nacht" sind nur der Widerschein dieses Glanzes. Von dieser arabischen Handelsthätigkeit sah sich jedoch das oströmische Reich, mit welchem schon früher die Perser, nach ihnen die Kalifen, ununterbrochene blutige Kämpfe führten, ausgeschlossen, und nur auf Umwegen hatte Mitteleuropa Teil daran. Wie zu den Zeiten Roms, war der Verkehr auf das herrschende Reich und die herrschende Nation beschränkt, nur mit dem Unterschiede, daß die Araber dabei nicht passiv blieben, sondern selbstschaffend Anteil nahmen. Sie waren im wahrsten Sinne des Worts ein Kulturvolk. In ihren Reichen blühten Handel, Gewerbe und Wissenschaften.



Fig. 8. Abfahrt eines Kauffahrers im Mittelalter. (Nach dem Reisebericht des Seigneur Bethencourt.)

Sie erbauten farbenglänzende Tempel und Schlösser, aber auch großartige Wasserleitungen und Bazare und gewannen rohe Völker für die friedlichen Beschäftigungen der Industrie. **Spanien** wandelten sie in einen Garten um, schufen reiche und große Städte, in denen sich Hunderttausende gewerbfleißiger Hände regten, gründeten niedere wie hohe Schulen, pflegten Künste und Wissenschaften, brachten die Halbinsel auf eine so hohe Stufe der Kultur, daß die Gegenwart dazu einen ähnlichen Kontrast bildet, wie der heutige Zustand der türkischen Provinzen in Europa und Asien gegenüber dem der hellenischen Zeiten. Ihnen schlossen sich die über die damalige Welt zerstreuten **Juden** an, welche eine reiche Handelsthätigkeit entwickelten, da sie untereinander in Verbindung standen und ausschließlich Handels- und Geldgeschäfte betrieben, daher nicht selten die Bankiers der christlichen Könige wurden. Schon in Ägypten unter den Ptolemäern haben sich viele jüdische Emigranten mit dem Handel beschäftigt, und namentlich in Alexandrien, dem Stapelplatz der arabischen und

indischen Waren, lag es nahe, einen Beruf zu ergreifen, der ebenso lohnend war, als er vor einem Zusammenstoß mit nationalen und religiösen Vorurteilen möglichst schützte.

Langsam hatte sich indessen in Mitteleuropa ein neues Kulturleben Bahn gebrochen, und mit ihm beginnt eine rege Gewerbs- und Handelsthätigkeit. Die unteritalienischen Städte waren wohl nie ganz von dem Verkehre mit dem Osten Europas und mit Ägypten abgesperrt gewesen, und auch an der Donau blieben einige Städte mit dem Schwarzen Meere und dem griechischen Reiche in Verbindung. Es waren also die Bedingungen eines regeren Verkehrs gegeben, sobald sich Geschmack und Bedürfnis für fremde Waren einfanden, so daß man Gegenwerte schaffen mußte, um sie einzutauschen. Dadurch entwickelte sich die Industrie, besonders die Fabrikation von Leinen- und Wollenwaren, sowie von Metallarbeiten und Waffen, und die Kreuzzüge, welche mehrere Jahrhunderte lang Europas Bevölkerung nach dem Orient hinzogen, machten Europa mit dem Luxus von Byzanz und Kleinasien bekannt und trugen dazu bei, die lange unterbrochene Handelsverbindung des Abendlandes mit dem Morgenlande wieder herzustellen. Marseille, Amalfi, Genua, Venedig, Pisa, Barcelona und andre Städte am Mittelländischen Meere wurden nun die Hauptplätze für den Handel mit indischen, arabischen und vorderasiatischen Erzeugnissen, welche Ägypten, Syrien, Kleinasien und die pontischen Städte lieferten. Auch im Innern Europas, namentlich an der Donau, bildete sich ein Warenzug nach dem Osten oder nach den italienischen Seeplätzen. Regensburg, Wien, Passau u. s. w. verkehrten anfangs auf der Donau mit Konstantinopel, bis sie es vorteilhafter fanden, die orientalischen Waren zu Lande von Venedig zu beziehen. Am Rhein, dessen Ufer zuerst von der über Deutschland aufgehenden Kultur berührt wurden, blühten die Städte Basel, Speier, Worms, Mainz und Köln durch den schon in der fränkischen Periode beginnenden Verkehr mit Oberitalien einer-, den Niederlanden anderseits auf.

Nur der Norden Europas stand noch vereinzelt. Eine Verbindung mit dem Süden und Osten blieb noch herzustellen. Dort in dem armen Lande führte Abenteuer- und Raublust noch alljährlich Häuptlinge mit ihren Mannen in die Ferne, anfangs nur zu dem Zwecke, um sich entweder neue, behaglichere Wohnsitze zu erobern, oder wenigstens so viel zusammenzurauben, um daheim ein glänzenderes Leben führen zu können. Auf kleinen, gebrechlichen Fahrzeugen durchfurchten Angelsachsen, Normannen und Dänen die Meere und suchten die Küsten des westlichen und südlichen Europas heim. Ihre unbezähmbare Lust nach Abenteuern verlockte sie sogar zu gefahrvollen Fahrten in die weite, unbekannte Ferne, und dieser Keckheit verdanken wir die Entdeckung von Island und Grönland; ja selbst bis an die Küste Nordamerikas wagten sie sich vor. Deshalb kann es nicht überraschen, daß gegen Ende des 9. Jahrhunderts die Normannen die großen Straßen der Weltverbindungen auf dem Atlantischen Ozean und in den nordischen Meeren beherrschten. Den Umfang des auf diese Machtverhältnisse demnächst begründeten Handelsverkehrs aber erkennt man, wie Ranke in seiner „Weltgeschichte“ (Bd. 2, Abteil. 2, S. 45) ausdrücklich hervorhebt, aus einem Funde, welcher 1840 in Lancashire gemacht worden ist und bei welchem 7000 arabische, italienische, französische und angelsächsische Münzen, überdies aber 3000 mit Namen nordischer Häuptlinge zu Tage kamen. Doch war der hierdurch bezeugte Güteraustausch noch vielfach mit Gewaltthätigkeiten verbunden. Die friedliche Verbindung des Nordens von Europa mit dem Mittelmeer und dessen Beherrschern, den italienischen Handelsrepubliken, herzustellen, war erst den Deutschen beschieden.

Dieses Ereignis bezeichnet einen gewaltigen Fortschritt in der Entwickelung des Handels und Verkehrs.

Zwischen den großen nordischen **Handelsbündnissen**: der Hansa und den niederländischen Städten einerseits, den oberitalienischen Republiken anderseits entstand im Laufe des 14. und 15. Jahrhunderts ein Verkehr, so lebendig, so großartig, wie ihn frühere Zeiten kaum gekannt hatten. Gestützt auf eine aufblühende Industrie, eine ausgebildete und eigne Reederei und Seemacht, begabt mit seltener Intelligenz und einer ebenso großen Thatkraft, schlangen die Italiener ein Netz von Handelsbeziehungen um den ganzen Erdteil und stellten die Verbindung mit dem Orient, die so lange unterbrochen war, nicht bloß wieder her, sondern befreiten gleichzeitig das Abendland von seiner früheren Abhängigkeit vom Orient, die nur einen nehmenden, nicht gänzlich gebenden Handel gestattet hatte.

Die Italiener kauften die arabischen und indischen Erzeugnisse auf den ägyptischen Zwischenplätzen, bezahlten sie aber nicht mehr, wie ehedem die Phöniker, Karthager und Römer, bloß mit edlen Metallen, sondern lieferten Ägypten statt derselben Bauholz, Erz, Waffen, Wollstoffe, Spiegel, Glas, Schmuckgegenstände, Pelzwerk, Talg und Quecksilber. Diese Artikel, welche in Ägypten und Syrien sehr gesucht waren, wurden teils von den Deutschen, Niederländern und den Hansastädten, teils von den Italienern selbst erzeugt. Berühmt vor allem waren florentinische Wollenstoffe, wozu England, Spanien und die Niederlande teils die rohe Wolle, teils rohe Tücher lieferten, welche in Florenz aufbereitet und gefärbt wurden. Im Jahre 1338 bestanden allein in Florenz 200 Tuchfabriken, welche an 80000 Stück jährlich lieferten. Daneben bezog man noch für 300000 Goldgulden rohe Tücher aus Frankreich, Deutschland und den Niederlanden.

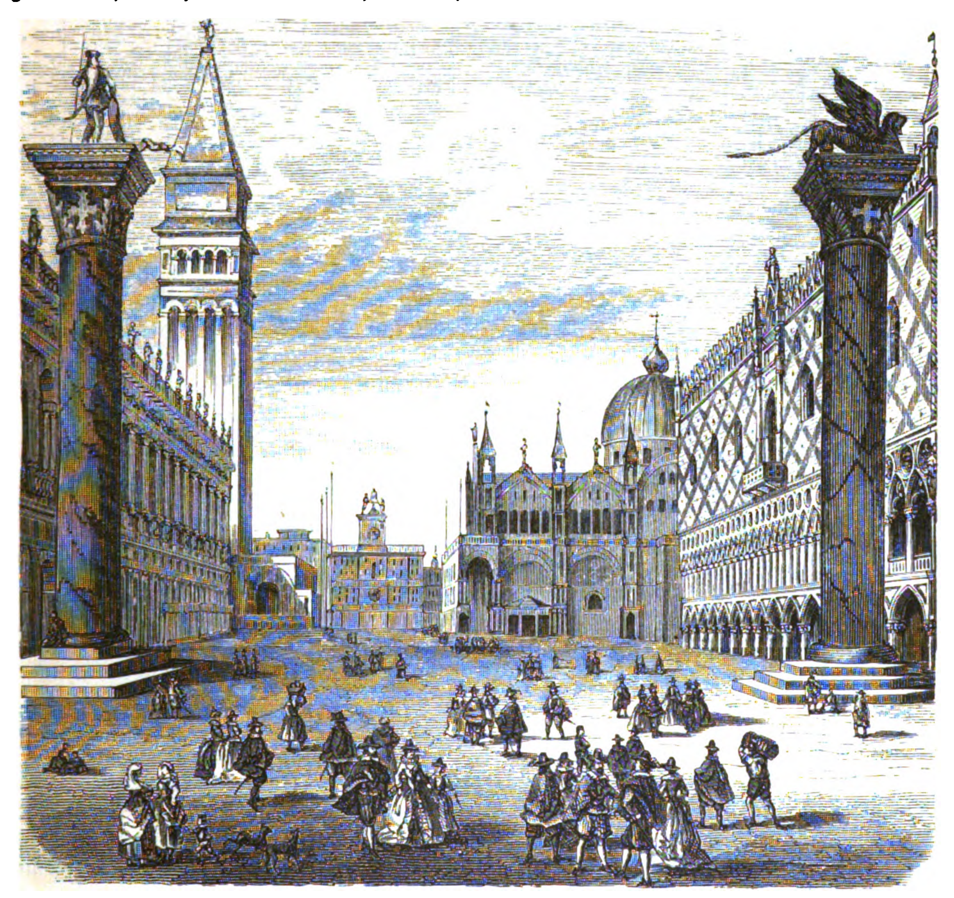


Fig. 9. Piazetta mit dem Dogenpalast und Blick nach dem Markusplatze in Venedig.

Außerdem blühte daselbst die Fabrikation von Seiden- und Samtstoffen, Gold- und Silberbrokaten, Teppichen und künstlichen Blumen.

Venedigs Eigenhandel beruhte ursprünglich auf der Seesalzgewinnung und seiner Fischerei. Letztere wurde die Pflanzschule für seine Marine, welche während der Blütezeit der Republik 3000 Kauffahrteischiffe, von denen freilich viele nur große Fischerboote gewesen sein mögen, und 45 Kriegsgaleeren mit einer Bemannung von zusammen 36000 Matrosen zählte. Später zog es noch andre Industriezweige, namentlich die Fabrikation von Waffen, von Seidenwaren, von Seife und Glas, in den Bereich seiner Thätigkeit und warf sich mit besonderem Glück auf den Zwischenhandel. Mit diesen Erzeugnissen seines eignen Gewerbfleißes und denen aller übrigen europäischen Länder, die edlen Metalle Spaniens und namentlich Deutschlands einbegriffen, wurden die arabischen, indischen

und levantiner Waren, unter denen der Zucker jetzt schon eine Rolle spielte, auf den ägyptischen und syrischen Märkten bezahlt. Gegen diese tauschte man in Spanien und in England Wolle und Metalle ein. Englische Wolle diente in Flandern neben den indischen Droguen und Gewürzen dazu, Leinwand, rohe Tücher und andre nordische, dorthin von den Hansen gelieferte Waren einzukaufen. Pelzwerk und Fische holte Venedig von den Küsten des Schwarzen Meeres, von Kaukasien und Georgien Sklavinnen, die es, als echter Nachfolger Phönikiens, den danach gierigen Orientalen verkaufte. Ganz in derselben Weise, nur in geringerer Ausdehnung, bewegte sich der Handel Genuas, welches namentlich im Westen Europas, in London und Brügge und in Oberdeutschland, Ulm, Straßburg, Basel, innige Verbindungen hatte.



Fig. 10. Geldwechsler und Juden im Mittelalter.

Wechsel. Wo der lebhafte Handelsverkehr auch Barzahlungen verlangte, ward das Geschäft sehr erschwert, da Barsendungen die Raublust andrer reizten oder der Gefahr des Verlustes bei Schiffbrüchen u. dergl. ausgesetzt waren. Gingen die Handelsverbindungen einer Stadt weit, so half man sich damit, daß man nach vorhergegangener Verabredung eine Anweisung an einen Geschäftsfreund gab. So machten es im Altertum phönikische und griechische Kaufleute, und dieselbe Einrichtung kehrt im Mittelalter wieder. Man schrieb die Anweisung in Form eines Briefes und nannte sie deshalb Wechselbrief. Gewöhnlich zahlte man die Summe an den Aussteller aus, welche dann der Empfänger in der Münze seiner Stadt zurückzahlte, also das Umwechseln des Geldes ersparte. Je weiter die Verbindung großer Häuser reichte, um so mehr wurden sie um Wechselbriefe angegangen, bis sich aus solchen Anfängen ein ausgebildetes Bankwesen entwickelte. Eine Anweisung von einem der Rothschilde des 13. und 14. Jahrhunderts, den Medici, Peruzzi, Frescobaldi, Bardi, Fugger, Welser u. s. w., genügte, um an jedem Platze von Bedeutung, sei es von einem ihrer Filiale, sei es von ihren Geschäftsfreunden, eine gewisse, darin namhaft gemachte Summe Geldes ausgezahlt zu erhalten.

Banken. Die wachsende Ausdehnung des Verkehrs veranlaßte natürlich auch eine großartige Ausbildung des eigentlichen Geldgeschäfts. Bei der unendlichen Verschiedenheit

der damaligen Münzen und ihres wirklichen Wertes, nicht minder infolge der häufigen Münzverfälschungen, war der Kaufmann fast täglich genötigt, die empfangenen Gelder gegen landläufige oder vollwichtige Münzen auszuwechseln.

Anfangs befaßten sich hiermit Goldschmiede; bald aber thaten sich überall sogenannte Wechsler auf, welche sich ausschließlich mit diesem Geschäft, das große Erfahrungen und Kenntnisse erforderte, befaßten.

Sie trieben ihr Geschäft meistens auf Märkten, indem sie gemünztes und ungemünztes Edelmetall auf dem Wechslertisch oder der Bank auslegten, weshalb man ihr Geschäftslokal kurzweg Bank nannte. Es waren dies fast überall italienische Kaufleute. Die frühe Vertrautheit mit diesem Geschäft machte die Lombarden allerdings am geeignetsten dazu, und in dem bedeutenden Gewinn, welchen der Geldhandel abwarf, lag Veranlassung genug für sie, sich in andern Ländern niederzulassen.



Fig. 11. Lübeck zu Ende des 16. Jahrhunderts.

Denn es konnten die ungeheuren Reichtümer, welche sich in Florenz, Venedig, Genua und in andern Plätzen am Mittelmeere anhäuften, nur zum kleinsten Teil in dem eignen Handel nutzbar gemacht werden, weshalb man die überflüssigen Kapitalien im Auslande zu verwenden und in Anleihen an Könige und Fürsten, sowie in Etablierung von Geldbanken anzulegen suchte. „Lombardstreet“ in London und die in der ganzen Welt heute gebräuchlichen Lombarddarlehen erinnern an die dereinstige Bedeutung des italienischen Geldgeschäfts.

Die Bankiers boten an allen bedeutenden Handelsplätzen die geeignetsten Mittel, hohe Zinsen zu gewinnen, und empfingen daher viele Darlehen und Depositengelder. Die Medici in Florenz z. B. unterhielten nicht weniger als sechzehn solcher Geldbanken oder Filialen an fremden Plätzen, und unter ihren Schuldnern befanden sich die Herrscher von England und Frankreich. Indessen befaßten sich in den Niederlanden, in den Hansastädten und dem übrigen Deutschland bald auch ansehnliche einheimische Häuser mit dem so einträglichen Geldgeschäft. Die Fugger und Welser in Augsburg z. B. betrieben dasselbe mit solchem Glück, daß sie in bezug auf weit ausgedehnte Geschäftsverbindungen und ungeheure Reichtümer sich mit den größten italienischen Häusern messen konnten. Die hohen Zinsen, welche die Bankiers nahmen, veranlaßten einige Handelsstädte, eigne Banken durch Einzahlungen der Beteiligten zu errichten, um dafür Zahlungen für dieselben gegen geringe Zinsen zu übernehmen.

So entstand bereits im 12. Jahrhundert das Bankwesen, und so ist die Girobank in Venedig — aus einer nicht zurückgezahlten, sondern nur verzinsten Staatsanleihe entstanden — wohl die älteste Anstalt dieser Art.

Dem Vorgange in Venedig folgten im Jahre 1407 Genua und 1609 Amsterdam. Die Vorteile, welche diese Vermittelungsanstalten dem Verkehr boten, waren einleuchtend. Damit hörte das beschwerliche und nicht selten gefährliche Hin- und Herschaffen von baren Geldern mehr und mehr auf. Ein jeder Geschäftstreibende konnte in den Sicherheit gewährenden Instituten eine beliebige Summe niederlegen und durch Ab- und Zuschreiben sein Guthaben verringern oder vermehren. Die Bank gestattete die Übertragung der Guthaben oder Teile derselben von einem Konto aufs andre, und auf solche Weise konnten ohne große Mühewaltung für die Beteiligten Forderungen ausgeglichen werden. Ebenso besorgten die Banken das Einziehen ausstehender Posten und die Regelung auswärtiger Schulden. Die Vermittlerin solcher Umschreibungsgeschäfte nannte man Banco del Giro (Bank des Umschreibens).

Der Zusammenfluß des Geldgeschäfts in den Händen der Italiener bereicherte diese nicht wenig. Doch hatten die „Lombarden" ebenso wie die Juden in Deutschland und England viel von der Habsucht, dem Neid und der Roheit der Edelleute und Fürsten zu leiden. So ließ Ludwig IX. im Jahre 1256 150 Geldwechsler aus Asti verhaften und ihr in Frankreich ausgeliehenes Kapital von mehr als 800000 Livres mit Beschlag belegen. Zwölf Jahre später verbannte derselbe Monarch alle Wechsler aus der Lombardei. Im Jahre 1277 fanden zahlreiche Verhaftungen statt, und wiederum wurden 120000 Goldgulden erpreßt; 1291 begann eine neue Verfolgung der italienischen Wechsler, wie Sismondi glaubt, durch die Gebrüder Franzesi bewirkt, welche eine große Rolle am Hofe Philipps IV. als Pfandverleiher u. dergl. spielten. An Eduard III. von England verloren seine Bankiers, die Peruzzi und Bardi, über 16 Millionen Frank, so daß sie fallierten und viele Häuser mit in ihren Sturz verwickelten.

Der deutsche Hansabund. Während die Italiener den ganzen levantiner Handel, soweit derselbe das Mittelmeer berührte, von ihren Kontoren aus beherrschten, bemächtigten sich die Handelsstädte an der West- und Nordküste Deutschlands des nordischen Seehandels. Unzweifelhaft hatte daselbst schon in früheren Jahrhunderten ein nicht unbedeutender Verkehr geherrscht, und die Wenden, deren Haupthandelsstadt Vineta zu Karls des Großen Zeiten den Stapelplatz aller Ostseebewohner bildete, scheinen sogar mit den Erzeugnissen des Morgenlandes bekannt gewesen zu sein, die ihnen wahrscheinlich durch Karawanen, welche vom Kaspischen und Schwarzen Meere kamen, zugeführt wurden. Wenigstens lassen zahlreiche arabische Münzen, welche in den baltischen Ländern gefunden worden sind, darauf schließen. Mit der Ausbreitung der fränkischen Herrschaft über das Sachsenland öffnete sich dem deutschen Binnenhandel der Weg nach der Ostsee, und bald standen die an der Mündung der Weser, Elbe und an andern Straßen gelegenen Städte Bremen, Hamburg, Lübeck, Bardowiek, sowie Schleswig und Rügen in unmittelbarer Handelsverbindung mit Skandinavien und den Wenden.

Als nun der Bekehrungseifer der damaligen Zeit auch die Gestade der Ostsee heimsuchte und der „Deutsche Orden" wie der „Schwertbrüderorden" eigne Reiche gründeten, in welchen deutsche Einwanderer mit offenen Armen aufgenommen wurden, füllten sich die ehemals wendischen Städte Rostock, Greifswald, Stralsund, Danzig mit deutschen Bewohnern, wogegen andre, z. B. Marienburg, Königsberg, Reval, Riga 2c., von deutschen Kolonisten gegründet und mit großen Vorrechten ausgestattet wurden, um deutsche Bürger ins Land zu ziehen, welche Handel mit den Nachbarländern trieben, um Rohstoffe zu beziehen oder sich neue Absatzgebiete zu eröffnen. Die vornehmsten Gegenstände des Ostseehandels waren neben Bernstein die russischen Erzeugnisse, dieselben, welche noch heute den größten Teil der russischen Ausfuhr bilden: Talg, Häute, Pelzwerk, Leder, Pech und Honig. Lange wurde dieser Handel durch Zwischenplätze vermittelt. Der wichtigste derselben blieb bis zum 14. Jahrhundert Wisby auf Gotland. Hierher brachten die Schweden Holz und Eisen, die Dänen Getreide und Fleisch; die Deutschen ihrerseits handelten die genannten Erzeugnisse gegen solche der eignen Gewerbsthätigkeit ein. Wollene Zeuge, Leinwand, Metalle und Waffen, Bier und Wein, besonders aber Heringe, die von ihnen an den

Ostseeküsten, namentlich bei Schonen in Schweden, gefangen und eingesalzen wurden, bildeten die Hauptartikel des deutschen Eigenhandels.

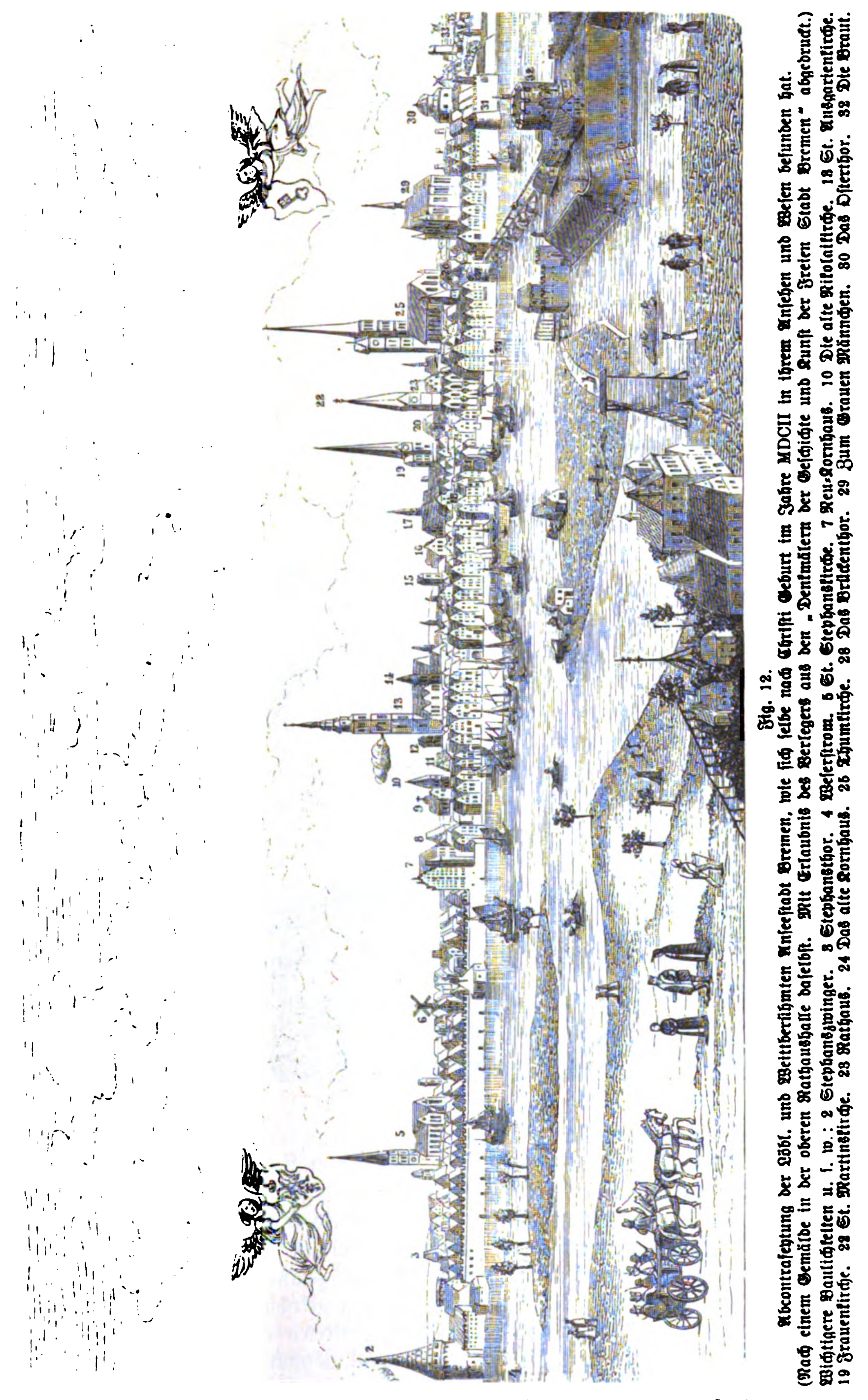


Fig. 12.
Abcontrafeytung der Löbl. und Weittberühmten Anseestadt Bremen, wie sich selbe nach Christi Geburt im Jahre MDCII in ihrem Ansehen und Wesen befunden hat.
(Nach einem Gemälde in der oberen Rathaushalle daselbst. Mit Erlaubnis des Verlegers aus den „Denkmälern der Geschichte und Kunst der Freien Stadt Bremen" abgedruckt.)
Wichtigere Baulichkeiten u. s. w.: 2 Stephanszwinger. 3 Stephansthor. 4 Weserstrom. 5 St. Stephanskirche. 7 Neu-Kornhaus. 10 Die alte Nikolaikirche. 13 St. Ansgarienkirche. 19 Frauenkirche. 22 St. Martinskirche. 23 Rathaus. 24 Das alte Kornhaus. 25 Thumkirche. 28 Das Brückenthor. 29 Zum Grauen Männchen. 30 Das Osterthor. 32 Die Braut.

Die Anfänge des Hansabundes führen uns wiederum nach der soeben genannten angesehenen Stadt Wisby. Die des Handels halber zahlreich hier ansässigen oder wenigstens zeitweise hier sich aufhaltenden Deutschen fühlten frühzeitig das Bedürfnis eines festen

Aneinanderschließens zum Schutz ihrer Interessen wie ihrer Personen und ihres Eigentums. Sie gründeten zu diesem Zwecke einen „Verein deutscher Kaufleute auf Gotland“, welcher seine Wirksamkeit bald weit über die Grenzen der Insel Gotland ausdehnte. So schloß derselbe schon 1229 einen Vertrag mit dem Fürsten von Smolensk über die Beilegung von Streitigkeiten zwischen Russen und Deutschen auf Gotland, und einige Jahrzehnte später erließ er Vorschriften über die Bergung und Wiedererstattung gestrandeter Güter, welche den deutschen Städten bei Strafe der Ausschließung aus der Gemeinschaft zur Nachachtung mitgeteilt wurden.

Allmählich lösten sich die Deutschen von den Niederlagsplätzen los und verkehrten unmittelbar mit den einzelnen Ostseeländern. Sie ließen sich in den Hauptausfuhrplätzen derselben nieder, gründeten dort Faktoreien oder eigne Handelskontore und wußten nach und nach so große Privilegien sowohl durch Güte als durch Gewalt zu erlangen, daß sie bald das ausschließliche Monopol des gesamten Ostseehandels besaßen.



Fig. 18. Der Stahlhof oder „der Deutschen Hansen Stapelhof“ zu London. Nach M. Merian.

Ohne die Erweiterung des „Vereins deutscher Kaufleute“ zum hanseatischen Bunde würde dies freilich kaum möglich gewesen sein, und wir müssen deshalb einen Augenblick bei diesem Denkmal deutscher Größe und Macht, hervorgegangen aus dem erstarkten Bürgertum und der dadurch immer bedeutender gewordenen Handels- und Gewerbthätigkeit, verweilen.

Bei der Rechtsunsicherheit jener Zeiten, in welchen nur der Starke unangefochten blieb, war der Handel natürlich ein unsicheres und gefahrvolles Gewerbe. Im Lande lauerten Buschklepper und Raubritter an jedem günstig gelegenen Punkte und brandschatzten den Kaufmann, der ihnen nicht mit Gewalt entgegentreten konnte, und an Flüssen erhob er eigenmächtig Zoll. Wie nun die Binnenstädte allmählich das Bedürfnis fühlten, zum Schutze des Verkehrs in Bündnisse zu treten und einander gegenseitig beizustehen, namentlich aber ihre Meßreisen nur in Gesellschaft und zeitweilig unter dem Schutze bewaffneten Geleites zu unternehmen, so mögen auch schon früh die Handelsfahrzeuge auf der Ostsee ihre Reisen in Gesellschaft und unter dem Schutze bewaffneter Schiffe angetreten

haben. Bereits im 12. Jahrhundert kommen Bündnisse einzelner Städte, z. B. zwischen Bremen und Lübeck, zu diesem Zwecke vor. Das alte deutsche Wort für dergleichen Verbindungen war „Hansa", und lange bevor die große deutsche Städtevereinigung ins Leben trat, hören wir von Hansen, d. h. Vereinigungen mehrerer Kaufleute oder mehrerer Gesellschaften.

In welchem Jahre die deutsche Hansa entstanden sei, ist schwer zu bestimmen. Die meisten sind geneigt, den Bundesvertrag zwischen Hamburg und Lübeck im Jahre 1241 als den Anfang derselben zu betrachten. Doch wurde schon im Jahre 1239 zwischen Hamburg und den Landschaften Hadeln und Ditmarschen ein ähnliches Bündnis geschlossen. Sicher ist es, daß die Gründung der Hansa in die Mitte des 13. Jahrhunderts fällt, und daß Lübeck, als die wichtigste und mächtigste Stadt Niederdeutschlands, die sich einer Menge großer Freiheiten und Rechte erfreute und in Dänemark, Schweden und Rußland bereits große Privilegien besaß, den Kern bildete, welchem sich die umliegenden kleineren Städte anschlossen.

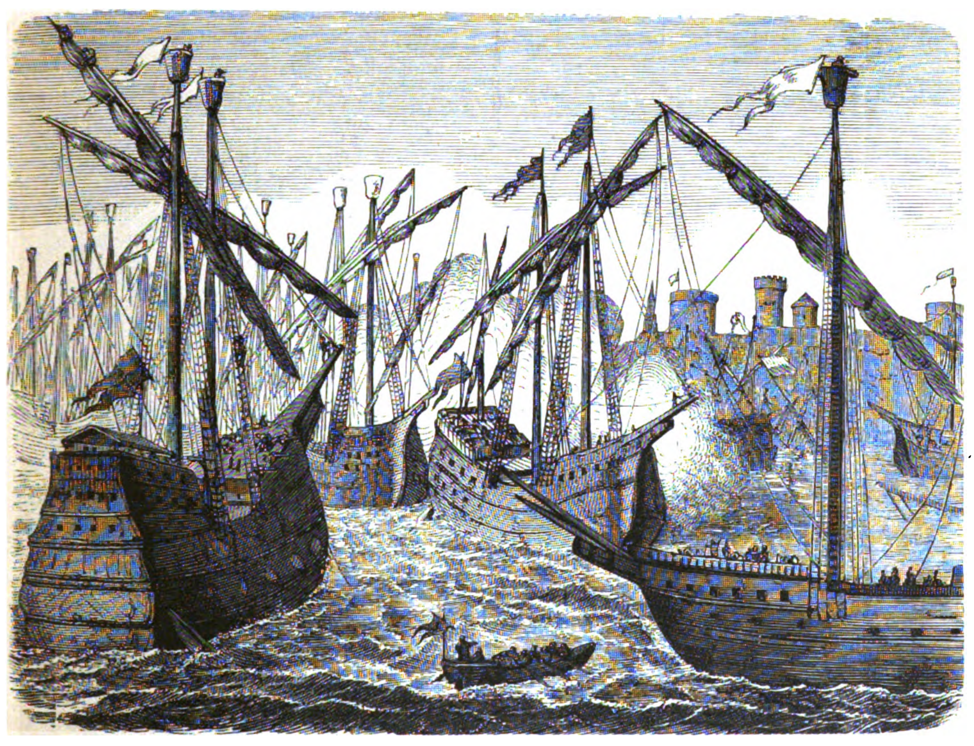


Fig. 14. Hanseatische Schiffe vor Kopenhagen.

Denn durch die Hansa ward ausdrücklich bestätigt, daß alle Bundesmitglieder an den Vorrechten teilnehmen, dafür aber auch zu deren Aufrechterhaltung verpflichtet sein sollten. Daher ist auch Lübeck stets der Vorort und Leiter des ganzen Bundes geblieben. Je inniger die Verbindung der verschiedenen Ostseehäfen durch Vermehrung und Kräftigung des deutschen Elements in denselben wurde, desto stärker wurde die Gemeinsamkeit der Interessen, und so trat eine Stadt nach der andern dem Bunde bei, nicht bloß, um den Schutz desselben zu genießen, sondern auch, um der großen Vorteile, welche derselbe seinen Gliedern bot, teilhaftig zu werden. In der Glanzperiode des „Hansabundes" waren die verbündeten Städte in mehrere Kreise geteilt. Zu dem „wendischen" gehörten Lübeck, Wismar, Rostock, Stralsund, Greifswald, Stettin, Demmin, Anklam, Kolberg und eine Anzahl kleinerer Binnenstädte, wie Berlin — Kölln a. d. Spree — Stendal, Gardelegen, Soltwedel, Frankfurt a. d. Oder u. s. w. Im sächsischen Quartier wurden genannt: Hamburg, Bremen, Stade, Buxtehude, Goslar, Hameln, Hannover, Magdeburg, Braunschweig, Göttingen, Halle, Hildesheim, Erfurt, Nordhausen u. s. w.

Der „westfälischen" Abteilung gehörten an: Köln am Rhein, Soest, Dortmund, Münster, Osnabrück, Münden, Paderborn u. s. w., nebst den niederländischen Städten Gröningen, Campen, Zwolle, Deventer, Zütphen u. s. w. Das jüngste (auch „baltische") Quartier bildeten die preußischen Städte Danzig, Elbing, Königsberg, Reval, Riga, Thorn, Wisby u. s. w. Der wahre und ursprüngliche Zweck des Bundes, gegenseitiger Beistand gegen fremde Angriffe, trat indes bald hinter den andern zurück: die durch den Beitritt so vieler reicher und mannhafter Städte entstandene Macht zur Erlangung von Handelsvorteilen in den umliegenden Ländern zu gebrauchen und die benachbarten Machthaber nötigenfalls mit gewaffneter Hand zur Aufrechterhaltung früher verliehener oder zur Erteilung neuer Privilegien zu zwingen. Wie groß diese Macht war, zeigt am besten die berühmte Fehde, welche der Bund von 1361—70 gegen Dänemark führte und siegreich beendete. Nicht weniger als 77 Städte nahmen daran teil. Lange Zeit geboten die Hanseaten als Herren in Dänemark, Schweden und Norwegen, und die Könige dieser Länder mußten sich wohl oder übel den Wünschen stolzer Kaufleute fügen.

Doch beschränkte sich deren Einfluß und Handelsthätigkeit nicht bloß hierauf. Der Ostseehandel bildete nur die eine, wenn auch die wichtigste Hälfte des großen Kreises ihrer Geschäftsverbindungen. Von der ungeheuren Menge von Rohstoffen, welche sie aus den vier nordischen Reichen holten, die jahrhundertelang ihre Domäne waren, konnte ihr eignes Hinterland, Deutschland, nur einen sehr kleinen Teil verbrauchen. Noch hatte der Volkswohlstand darin keine so großen Fortschritte gemacht, vor allem aber war die Industrie zu weit zurück, um die nordischen Rohstoffe — und die Ostseeartikel waren dies zum größten Teil — verwenden zu können, abgesehen davon, daß ein großer Teil derselben im eignen Lande in genugsamer Menge erzeugt wurde. Gesalzene Fische, welche damals, als noch der ganze Norden katholisch war, in ungeheurer Menge während der Fastenzeit verbraucht wurden, bildeten wohl einen Haupteinfuhrartikel Deutschlands über die Ostseehäfen.

Auch England, wo sie wie in Nowgorod und in Bergen Kontore besaßen und eine Zeitlang gleich allmächtig waren wie in Skandinavien, vermochte im 13. und 14. Jahrhundert von Rohstoffen noch keinen Gebrauch zu machen; denn es erzeugte selbst ausschließlich Rohwaren: Wolle, Zinn, Felle und rohe Tücher, und bezog von den Hansen dagegen fremde Fabrikate, namentlich Woll-, Leinen- und Metallwaren, Tauwerk, Stockfische, Wein u. s. w.

Und doch gab es einen Punkt, wo die Hansen einen offenen Markt für die nordischen Erzeugnisse fanden und dagegen eine ganze Reihe von Artikeln, die dem Norden fehlten, eintauschen konnten. Dies waren die Niederlande, d. h. das Mündungsgebiet des Rheins, der Maas und der Schelde. Dahin kamen ebenfalls die Italiener mit den indisch-arabischen Waren, den Gewürzen, namentlich mit Pfeffer, Zimt, Ingwer, Kardamom, weiterhin mit Spezereien, Schmucksachen, Öl, Zucker, Baumwolle und Seide, baumwollenen und seidenen Geweben u. s. w., sowie mit den Erzeugnissen und Fabrikaten des südlichen Europas: Öl, Südfrüchten, Glas, Papier, Spiegel, Wachs, Gold- und Silberdraht, Fischen, feinen Tuchen, Baumwolle, Seidenwaren und Waffen. Dort erschienen auch Franzosen und Spanier, die der Bildung und dem Gewerbfleiß zugänglich geworden waren, und brachten ihre allerdings noch kärglichen Produkte: Seesalz, Wein und Südfrüchte, nach dem allgemeinen Markt.

Die niederländischen Städte. Auf den Hauptstapelplätzen Brabants und Flanderns tauschten vorzugsweise die Hansen und Italiener die Erzeugnisse des Nordens gegen die des Südens um, weil ihnen der Weg zur See angenehmer war als der über die Alpen, welcher durch vieler Herren Gebiete führte, wo man allerlei Zollplackereien und den Überfällen des Raubadels ausgesetzt war. Der Welthandel ist vorzugsweise Seehandel, und dieser verlegte seinen Stapel vom Mittelmeere an das Gestade des Atlantischen Ozeans, nach dem freihändlerischen Brügge, welches industriereiche Gebiete als Hinterland besaß, so daß es Aktivhandel treiben konnte. Hierher wurde die englische Wolle gebracht, hier stellte die rasch erblühte niederländische Wollindustrie, die in den gewerbreichen flandrischen und brabanter Städten Hunderttausende von Arbeitern beschäftigte, ihre Waren aus und erkaufte mit ihnen Wolle, Getreide sowie alle begehrten Luxusgegenstände der Erde; hierher endlich brachten die Deutschen, welche in dem Rhein mit seinen zahlreichen Nebenflüssen natürliche und bequeme Straßen nach den Niederlanden besaßen, westfälische Leinwand, Rheinwein, Nürnberger Spielwaren und Metallarbeiten, Farbstoffe und Waid.

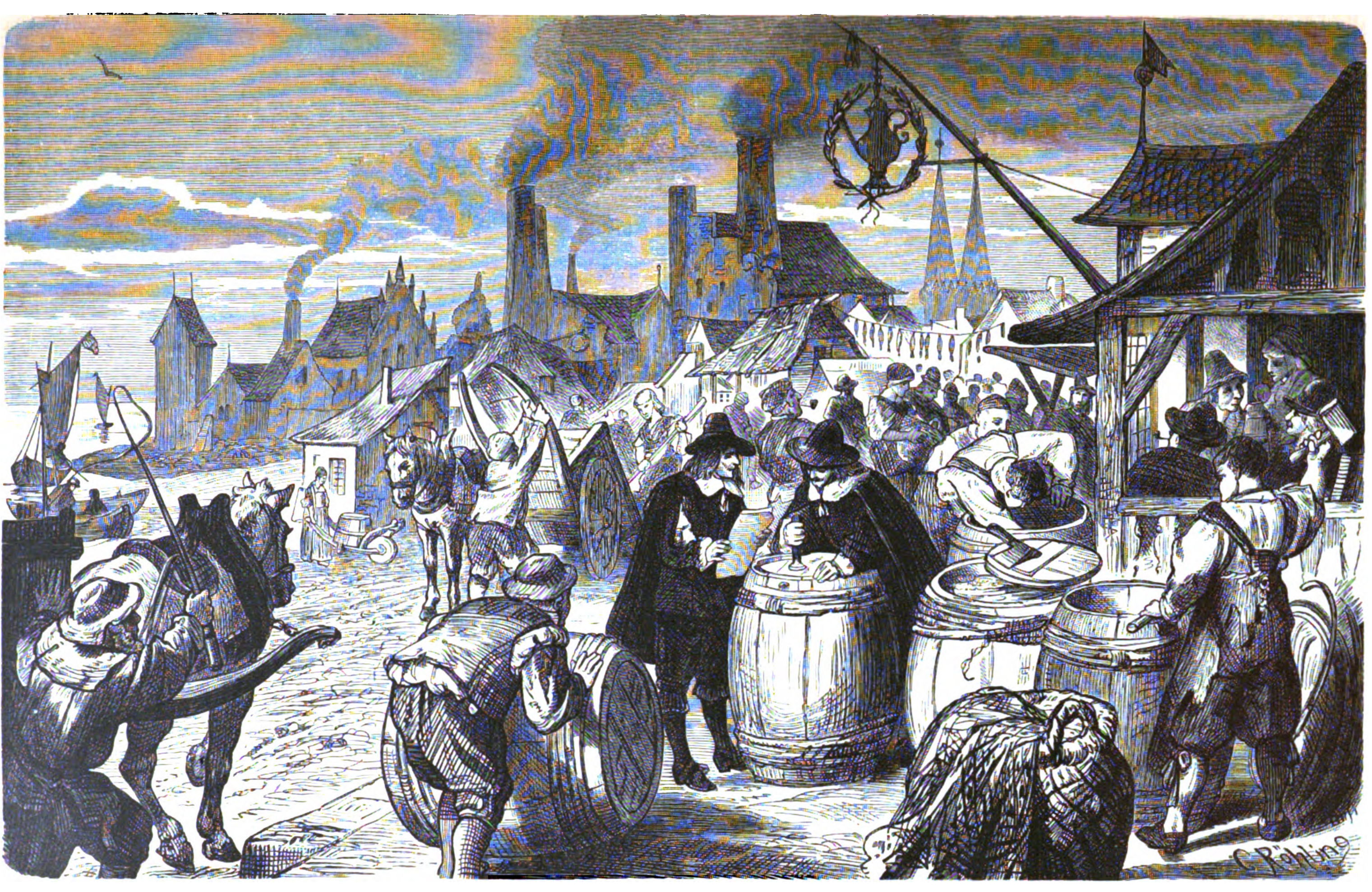


Fig. 15. Szene aus dem Wittenlager auf Schonen.

So wurde Brügge schon im 13. Jahrhundert durch die Gunst der Umstände, durch die Vorteile seiner natürlichen Lage und die Einsicht der Grafen von Flandern, welche im Gegensatz zu dem damals überall herrschenden Erschwerungs- und Brandschatzungssystem dem Handel und Wandel volle Freiheit gestatteten und in dem Wohlstand ihrer Unterthanen, in dem Erblühen ihres Landes ihren eignen Vorteil erkannten, die Niederlage aller Waren Europas und Asiens, der Stapelplatz, auf dem alle Kaufleute Europas einander trafen und die Güter der verschiedenen Länder austauschten. Kein andrer Markt der Welt konnte sich damals mit dem niederländischen messen, weder in der Vollständigkeit und Großartigkeit der Warenlager, noch in der Leichtigkeit und Schnelligkeit des Umsatzes.

Lange blieb Brügge der bedeutendste Handels- und Verkehrsplatz der Niederlande. In seinen Straßen wogte ein vorher nie gesehener Zufluß von Fremden auf und ab, sechzehn Faktoreien fremder Nationen bestanden daselbst; kaufmännische Anstalten, wie das der geschworenen Mäkler, der Assekuranzen, der Börse und selbst der Banken bildeten sich dort aus, und namentlich beherrschte die Börse von Brügge den Handel von ganz Europa. Wechsel auf Brügge waren dasselbe und mehr, was heute Wechsel auf London sind; denn kein andrer Platz konnte neben ihm auf gleiche Bedeutung Anspruch machen. Welche Warenmasse daselbst zusammenströmte, können wir aus den Aufzeichnungen einiger Chronisten jener Zeit ersehen. Wir finden aufgeführt: Stahl, Kupfer, Eisen, Messing, Holz, Getreide, Flachs, Hanf, Wachs, Pech, Teer, Pelzwerk, Pottasche, Talg, Tauwerk, Leinwand, Glas, Segel, baumwollene Zeuge, Leder, Felle, Farbstoffe, Salz, Kleider, Spielwaren („Nürnberger Tand"), Bernstein, Heringe und andre gesalzene Fische, Fleisch, Rheinwein, Öl, Honig, alles Artikel teils deutschen, teils nordischen Ursprungs, von denen die ersteren zu Lande und Wasser von Ober- und Mitteldeutschland, die letzteren zur See von den Hansastädten kamen. Von England brachten englische und hanseatische Schiffe Wolle, Blei, Zinn, Getreide und Häute; Frankreich schickte Salz, Wein, Papier, Öl, Farbstoff (Krapp) und feine Tuche; Spanien und Portugal lieferten Wein, Feigen, Rosinen, Datteln, Zucker, Öl, Seife, Wachs, Eisen, Quecksilber, feine Wolle, Blei, Zinn, Getreide und Häute; die italienischen Kaufleute endlich, namentlich Venedigs und Genuas, brachten Gewürze, Droguerien, Spezereien, Zucker, Reis, Baumwolle, Seide, Farbstoffe, Seidenwaren und Samt, Gold- und Silbertressen, Juwelen, Kamelotts, Bijouterien, Alaun, Schwefel und griechische Weine.

Zum erstenmal sehen wir hier die Kette, welche den Handelsverkehr der drei großen Handelsgebiete der Alten Welt, des Indisch-Arabischen Meeres, des Mittelmeeres und der Nord- und Ostsee verbindet, geschlossen und einen ununterbrochenen Kreislauf hergestellt. Indische und russische Erzeugnisse werden gegeneinander ausgetauscht. Italienische, niederländische und deutsche Fabrikate gehen nach dem heißen Indien wie nach dem eisigen Norden, und überall, wo die Waren in die zweite und dritte Hand übergehen, entsteht ein reger Zwischenverkehr.

Drei große Hauptniederlagsorte, welche den indisch-nordischen Handel in seiner größten Ausdehnung vermitteln, treten hervor: Alexandrien nebst den syrischen und kleinasiatischen Häfen bilden das erste Glied, als zweites sind die italienischen Republiken aufzuführen, als drittes die Niederlande mit Brügge, später, als dessen Blüte infolge politischer Zerrüttungen in Flandern welkte, mit Antwerpen als Hauptstapelplatz.

Aber man beachte den Unterschied in der Bedeutung dieser Zwischenplätze, der sich mit der Zunahme der Kultur und dem weiteren und tieferen Vordringen derselben von Asien nach Europa wahrnehmen läßt. Je mehr sich der Mittelstand in Europa hebt, je größere Fortschritte die bürgerliche Freiheit und damit der Wohlstand der Städte macht, desto entschiedener beherrscht die gewerbliche Thätigkeit die Märkte, desto größer wird die Bedeutung der Rohstoffe für dieselben. Was anfänglich die Grundlage des ganzen Handels bildete, Luxus- und Genußartikel, tritt allmählich in den Hintergrund und mit ihnen die Wichtigkeit der Bezugs- und Vermittelungsplätze für jene Waren.

So ist es gekommen, daß nach und nach die Handelsstädte Italiens und der Niederlande schon im Mittelalter den indischen, arabischen und ägyptischen den Vorrang abliefen und Brügge eine Bedeutung erlangen konnte, wie sie Tyrus und Alexandrien nie besessen haben.

Bis zu Ende des 15. Jahrhunderts haben wir jetzt den Gang und die Entwickelung des Welthandels verfolgt und die allmähliche Ausbreitung desselben kennen gelernt. Wie sehr er aber auch an Ausdehnung gewonnen, immer behielt er im wesentlichen den Charakter bei, den er von Anfang an gehabt. Venezianer, Genueser, Niederländer und Hanseaten hatten weder in Beziehung auf Schiffahrts- und Seekunde, noch in Kenntnis und Aufschließung neuer Länder nennenswerte Fortschritte gegen die Phöniker und Karthager gemacht. Die Schiffahrt war noch wie vor Jahrtausenden wesentlich Küstenschiffahrt, ebenso blieben die Straßen, auf denen der Handel des 15. Jahrhunderts betrieben wurde, genau dieselben. Die Araber waren in Asien, in Indien und im Innern Afrikas jedenfalls weiter vorgedrungen als die Phöniker und Karthager; sprechen doch arabische Schriftsteller von einer Umschiffung des letzteren Erdteils. Sie haben ihren Glauben, ihre Industrie, Sitten und Sprache bis in die Sudanländer verbreitet, wo dieselben heute noch vorherrschen.

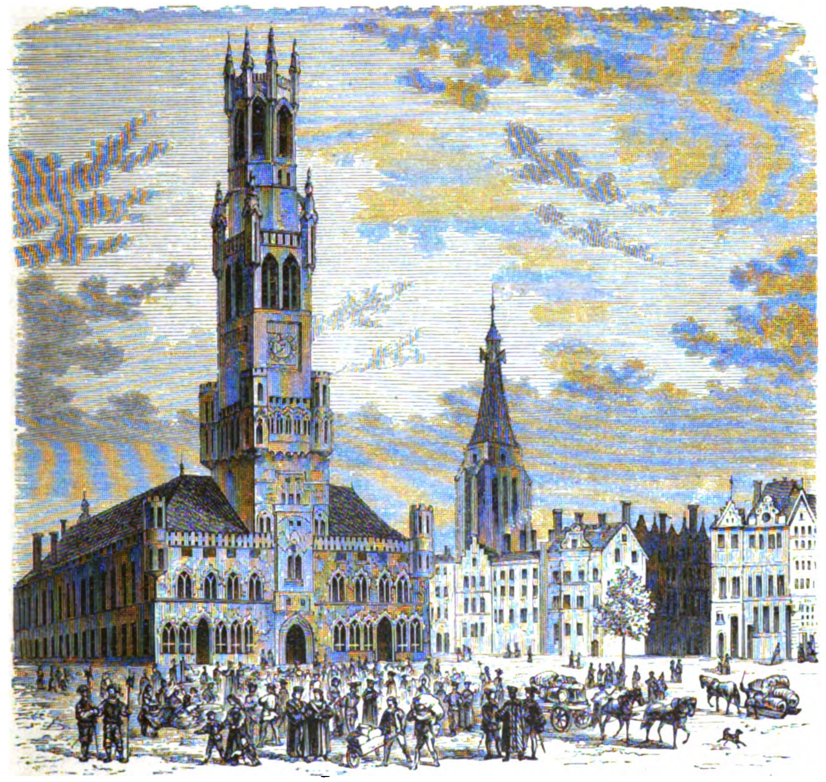


Fig. 16. Börse zu Brügge.

Allerdings regte sich auch in Europa infolge des Anstoßes, welchen die Kreuzzüge gegeben hatten, die Lust, fremde Länder aufzusuchen und auf neuen Wegen Reichtümer zu gewinnen. Ein bemerkenswertes Beispiel davon sind die Reisen des Venezianers Marco Polo in der zweiten Hälfte des 13. Jahrhunderts. Schon Marcos Vater und Oheim hatten als reisende Kaufleute längere Zeit in Kleinasien zugebracht und waren später, getrieben von der Begierde, Innerasien kennen zu lernen, bis zum Hoflager Kublai Chans vorgedrungen. Auch Marco wurde von einem so heftigen Drange nach den fernen Ländern Asiens mit ihren berühmten Hauptstädten Samarkand und der Residenz des Großchans der Mongolen erfaßt, daß er sich durch die Gefahren einer solchen Unternehmung nicht zurückschrecken ließ. Glücklich gelangte er in die heutige Bucharei. In der Residenz des Mongolenreichs angekommen, wußte er den Großchan günstig für sich zu stimmen; ja er trat in dessen Dienste und dehnte seine Reisen unter dem Schutze desselben bis nach China, dessen vornehmste Provinzen er besuchte, nach Hindostan, Ceylon, Java, Sumatra

und den andern Sundainseln aus. Die Erdkunde hat ihm viel zu danken; denn er war der erste Europäer, dessen Fuß diese bis dahin in das Dunkel der Sage und des Wunders gehüllten Gegenden betrat. Von besonderem Interesse sind seine Mitteilungen über die Handelswege, auf denen die hinter- und vorderindischen Erzeugnisse nach Europa gelangten. Von den Inseln und Hinterindien wurden sie von den Eingebornen zu Schiffe nach der Küste von Malabar in Vorderindien gebracht, dort nebst den vorderindischen Waren von arabischen Schiffen eingeladen und nach den Häfen des Roten Meeres verschifft; über Alexandrien gelangten sie dann in den europäischen Verkehr. Besondere Wichtigkeit erhielten diese Reisen dadurch, daß sie den König von Portugal überzeugten, man könne nach Indien kommen, wenn Afrika umschiffbar sei. Denn die damaligen Landkarten stellten Südafrika so dar, daß es sich halbinselartig nach den Sundainseln umbog und das Indische Meer umschloß, also zu einem Binnenmeere machte. Der portugiesische König sandte daher kundige Männer nach Ostafrika und Arabien, welche die Nachricht brachten, man könne von Ostafrika nach Indien zu Schiffe kommen und Afrika selbst laufe nach Süden spitz zu. — Andre Reisende, meist Italiener, folgten Marco Polo nach, doch ohne besonderen Gewinn, weder für die Wissenschaft noch für den Handel; sie wurden an den Mongolenchan gesandt, um diesen für das Christentum zu gewinnen.



Fig. 17. Ritter Martin Behaim.

Einem andern Volke blieb es vorbehalten, die große Umwälzung in Schiffahrt und Welthandel anzubahnen und zu vollbringen, wodurch die neue Zeit sich von der alten scheidet und der eigentliche Welthandel erst geschaffen ward.

Das Zeitalter der Entdeckungen. Schon im Altertum, als noch die Säulen des Herkules für die Grenzpfeiler der bewohnten Welt galten, verbreiteten die Phöniker, welche bereits 600 Jahre vor Christi Geburt auf Veranlassung des ägyptischen Königs Nechao vom Roten Meere aus Afrika umschifft hatten und später wiederholt ins Atlantische Meer eingedrungen waren, ungeheuerliche Erzählungen vom Lebermeer, wilden Meeresstrudeln, vom Ende der Welt u. s. w., um andre Völker abzuschrecken. Anderseits verlegte man ins Westmeer die Gärten der Hesperiden, die Glücklichen Inseln, Atlantis, das fabelhafte Land Antillia, nach denen die Spanier später die Inseln Westindiens benannten, u. s. w. Die Ahnung, daß im Westen ein ungenanntes Land zu finden sei, war schon beim griechischen Volke vorhanden. Es ist unentschieden, ob einzelne Abenteurer damals schon weit über die Grenzen der bekannten Welt hinaus gelangt waren, namentlich Seefahrer von Massilia in das Eismeer eingedrungen, wenigstens bis Norwegen oder Island gekommen seien. Auch die Karthager sandten zwei große Expeditionen aus, die eine nach Norden bis Norwegen, die andre nach Süden an Marokkos Küste entlang. Thatsache ist es, daß Norweger von Island aus Grönland und von da aus die Ostküste Nordamerikas entdeckten und sich in der Gegend des heutigen Bostons ansiedelten. Doch ward diese Entdeckung vergessen und blieb ohne Folgen.

Dem 15. Jahrhundert war es vorbehalten, zwei bisher unbekannte Weltteile und eine unzählige Menge neuer Inseln zu entdecken. Die Erfindung und die immer allgemeiner werdende Benutzung des Kompasses hatte diese Entdeckungen vorbereitet. Diese letzteren aber, sowie andre Erfindungen auf dem Gebiete der Naturwissenschaften, das Wiederaufleben der klassischen Studien, die Aufstellung eines neuen astronomischen Systems durch Kopernikus, die Erfindung der Buchdruckerpresse und die durch letztere wesentlich geförderte Reformation führten eine völlige Umwälzung auf geistigem und materiellem Gebiete herbei und leiteten ein neues Zeitalter ein, welches mit der Auflösung des mittelalterlichen Lebens endete und der menschlichen Entwickelung neue Bahnen anwies.

Die Portugiesen nahmen die Entdeckungen zuerst planmäßig auf. Die Seele der Unternehmungen war der begabte Infant Heinrich, das Hauptziel derselben blieb aber immer die Entdeckung des **Seewegs nach Ostindien.**

Im Jahre 1415 lief die erste Expedition aus. Schon vier Jahre darauf ward fast zufällig Madeira entdeckt, welches die Portugiesen mit Zuckerrohr und Reben bepflanzten. Im Jahre 1445 gelangte Bartholomäus Diaz zum Grünen Vorgebirge, und je glücklicher die Entdeckungsreisen abliefen, desto kühner wurden die Seefahrer, desto reichere Früchte zogen die Schiffahrtskunde wie der Handel aus ihnen. Die vom Infanten Heinrich begründete Akademie widmete der ersteren eifrige Pflege, und die astronomischen und mathematischen Hilfsmittel der Schiffahrt wurden durch wichtige Erfindungen vervollkommnet, woran sich auch tüchtige deutsche Kräfte, wie der Nürnberger Patrizier und berühmte Reisende **Behaimb**, durch Verbesserung der Seekarten beteiligte. Da man die Mittagshöhe der Sonne auf dem Schiffe nicht messen konnte, so mußte man sich in der Nähe der Küste halten, und von Zeit zu Zeit landen, um am Ufer die astronomischen Instrumente aufzustellen und die Breitengrade auszurechnen, unter denen man sich befand. Nun ist aber jene Küste flach, voll Untiefen, Brandungen und heftiger Strömungen, auch brechen oft furchtbare tropische Gewitter los, so daß viele Schiffe zu Grunde gingen. Behaimb und die ihm untergebene Kommission erfanden daher eine bequemere Form der astronomischen Apparate, so daß man auch auf dem Schiffe Beobachtungen vornehmen und in die offene See sich wagen konnte. Diese besseren Hilfsmittel erleichterten den Fortgang auf dem eingeschlagenen Wege, der 1487 zur Entdeckung des Kaps der Guten Hoffnung und 1497 zur Umschiffung der Südspitze Afrikas führte. Bereits am 20. Mai 1498 landete **Vasco de Gama** in Calicut auf der Küste von Malabar, und somit war die große Aufgabe der Auffindung des Seewegs nach Indien gelöst. Die Folgen dieser That waren außerordentlich, wenn auch vor den Wirkungen der noch größeren, der Entdeckung von Amerika, die bereits sechs Jahre früher vor sich ging, zurücktretend. Wie allbekannt, ging die Expedition, welche **Christoph Kolumbus**, der Finder der zweiten Hälfte der Erde, leitete, nicht von Portugal, sondern von Spanien aus. Bei der Königin Isabella fand der große Mann die Unterstützung, die ihm die kurzsichtigen Machthaber seiner Vaterstadt Genua, ebenso Portugal und England verweigerten. Nach einer gefahrvollen neunwöchentlichen Fahrt auf gebrechlichen Schiffen, umgeben von einer verzagenden Mannschaft, belohnte

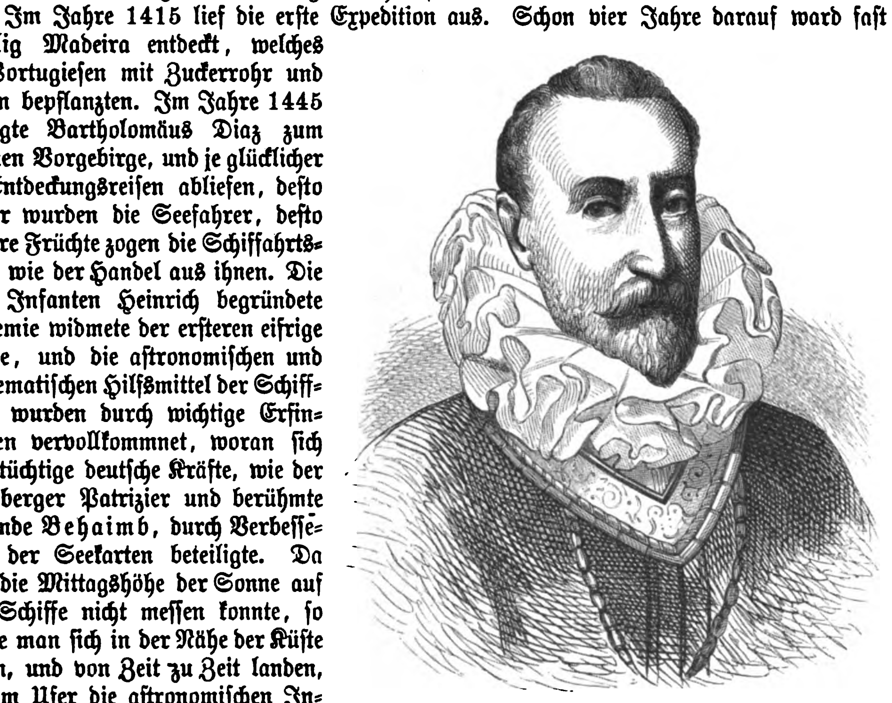


Fig. 18. Christoph Kolumbus.
Nach einem Bilde aus der Galerie von Vicenza.

endlich die Entdeckung der Insel Guanahani, Watling-Island, den Mut und die Ausdauer des Genuesen. Bald wurden Cuba und Hayti, auf einer zweiten Fahrt Portoriko nebst den Kleinen Antillen, endlich auf seiner letzten Reise auch das Festland von Südamerika gefunden. Eigentlich veranlaßte ein geographischer Irrtum diese Entdeckung. Die alten Griechen, und nach ihnen ein berühmter italienischer Astronom, denen Amerika unbekannt war, schoben die Ostküste Asiens so weit vor, daß sie bis Mexiko und den Antillen reichte, um den weiten Raum zwischen Asien und Europa zu füllen. Kolumbus zog daraus die richtige Folgerung, daß der nächste Weg nach Indien von Europa gerade nach Westen gehe, wo man dann Japan, China und Hinterindien erreichen müsse. Er nannte daher auch die entdeckten Inseln Westindien und ist in dem Glauben gestorben, Japan gefunden zu haben. Infolge der religiösen Begeisterung, der Abenteuerlust und Goldgier des spanischen Volkes, dank der Thatkraft und Waffenthätigkeit eines Cortez, Pizarro, Nuñez Balbao und andrer, befand sich kaum 25 Jahre später der größte Teil des neuen Kontinents unter der Herrschaft Spaniens, während die Portugiesen ihre durch Albuquerque begründete Herrschaft über einen großen Teil von Ostindien erweiterten, aber in dem von Cabral entdeckten Brasilien erst viel später festen Fuß faßten. Die kühne Umschiffung des Kaps Horn, der Südspitze von Südamerika, durch Magelhaens bildete eine Großthat im Zeitalter der Entdeckungen. Die Erreichung Ostindiens von Westen her, in den Jahren 1519—21, stellte endlich die wahre Lage und Gestalt der Erdteile gegen alle ferneren Zweifel fest.

Hiermit schließt der erste Abschnitt der Geschichte des Handels. Die alten Wege wurden verlassen, neue thaten sich auf. Doch brachte die herangebrochene Zeit der Entdeckungs- und Abenteuerzüge dem Schiffsbau verhältnismäßig nur geringere Verbesserungen, als man vermuten sollte, wennschon sich auch hier ein Fortschritt kaum verkennen läßt. Die seetüchtigsten Nationen des Altertums würden mit Verwunderung auf die großen Fahrzeuge der Europäer geblickt haben, die schon damals auf den Meeren erschienen. Aber im Gefolge all dieser Vorgänge traten viel bedeutsamere Veränderungen ein. Die Blüte ganzer Städte und Völker, welche bisher den Großhandel vertraten, welkte dahin, andre traten an ihre Stelle und gaben dem Handel einen solchen Aufschwung, eine solche Ausdehnung, daß wir eigentlich erst jetzt von Welthandel sprechen können, wie die Schifffahrt erst von nun an von der Küstenfahrt zur Seefahrt fortschritt.

Bevor wir uns der heranbrechenden neuen Zeit zuwenden, wollen wir vorher diejenigen Industriezweige noch kurz ins Auge fassen, mit welchen Deutschland zur Zeit seiner Handelsblüte im Mittelalter sich in hervorragender Weise an dem Großhandel Europas beteiligte.

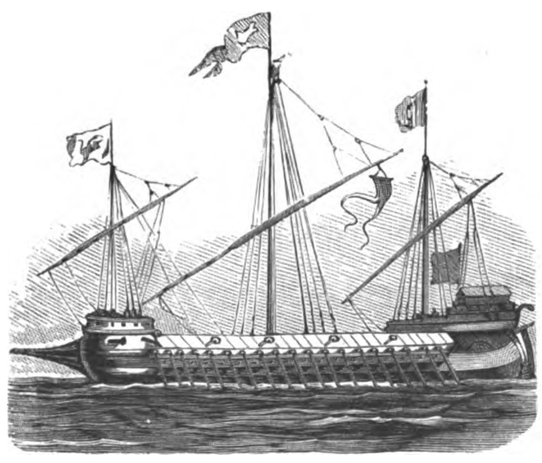
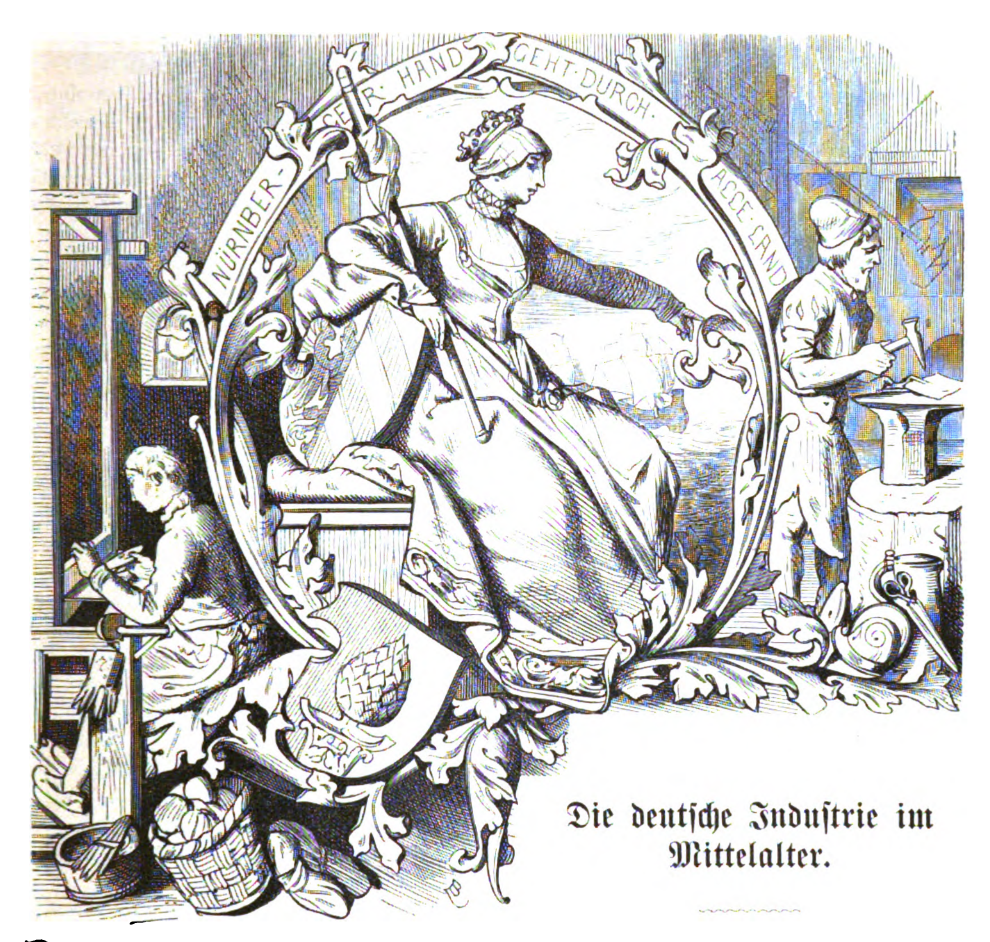


Fig. 19. Galeasse des 19. Jahrhunderts.



Die deutsche Industrie im Mittelalter.

Die Industrie der Deutschen im Mittelalter bietet ein interessantes Bild. Während Italiener, Südfranzosen und Spanier die meisten Zweige ihrer gewerblichen Thätigkeit den Arabern und den Griechen entlehnten, entwickelt sich die deutsche Industrie durchaus ganz selbständig, erscheint naturwüchsig und bodenständig, da sie die Erzeugnisse des eignen Landes benutzte, um die Bedürfnisse des Lebens zu befriedigen. Sie beginnt mit den einfachsten Formen. Die Deutschen hatten große römische Gebiete erobert und sich derart angesiedelt, daß sie einen Teil des Bodens den Bewohnern gegen Steuer überließen, den andern samt den Bewohnern, die nun Hörige wurden, an sich nahmen und als Landwirte lebten. Je nach ihrer Stellung im Heere ward ihr Anteil an der Beute bemessen. Sie selbst pflegten des Krieges, um ihre Besitzungen zu verteidigen, waren das stehende Heer, nahmen freie Männer als Gefolge und Knappen in den Dienst und ließen durch die andern das Land bewirtschaften. Der Ertrag desselben, d. h. dessen Rohprodukte, bildete ihre Einnahme; je besser sie wirtschafteten, Wolle und Flachs verspinnen, Häute zu Leder machen ließen, um so reicher wurden sie. Daher führten sie die Arbeitsteilung ein.

Innerhalb eines und desselben *Haushalts* werden hörige Knechte während der Winterszeit und in sonstigen Ruhestunden der eine mit Ausführung des einen, der andre mit Herstellung eines andern Bedürfnisses beschäftigt. Die landwirtschaftlichen Geräte, die in der Haushaltung erforderlichen Geschirre, Werkzeuge, Möbel, Kleider, Schuhwerk, Jagdgerät und selbst die Bewaffnung mit Bogen und Spieß, alles ist ein Erzeugnis des Hauses und seiner Insassen. Neben der Burg des Gutsherrn standen die Wohnungen der Knechte und Handwerker, in Vorratshäusern speicherte man Getreide, Speck, Wachs, Schinken, aber auch Tuch, Leinwand, Schuhe u. dergl. auf, von wo die Kaufleute sie abholten, um Gewürze, deren man wegen der vielen Fleischspeisen viel bedurfte, und Schmuck dagegen

zu geben. Dies waren die einzigen Bedürfnisse der Grundherren; die Arbeiter erhielten, was sie brauchten, von der Herrschaft und lebten bedürfnislos.

Zufall und Neigung lassen den Einzelnen sich vorzugsweise der einen und andern Beschäftigung hingeben. Das Spinnen und Weben von Flachs und Hanf fiel natürlich dem weiblichen Gesinde zu. Von dem männlichen übernahm der eine Teil die Verfertigung der hölzernen Geräte, der andre die Metallarbeiten, ein dritter die Verrichtungen des Riemers, Sattlers und Schuhmachers u. s. w. Schon zur Zeit Karls des Großen boten die größeren Güter gewissermaßen den Anblick einer Stadt im kleinen, und das berühmte Capitulare de villis zählt eine so große Anzahl von Handwerkern auf, die in jeder königlichen Meierei vorhanden sein sollten, daß wir uns nicht wundern dürfen, in den während der folgenden Jahrhunderte neu entstehenden Städten schon von Anfang an eine Reihe streng geschiedener Handwerkerklassen zu finden. Die Hörigen der Grafen, Bischöfe u. s. w., deren Wohnsitze allmählich zu Städten erwuchsen, sowie diejenigen, welche den Gütern den Rücken kehrten, um in den Städten Freiheit und Unabhängigkeit zu suchen, nachdem sich die Bürger Reichsfreiheit, Bürgerfreiheit, eigne Gerichtsbarkeit u. s. w. erstritten hatten, brauchten ja nur dieselbe Beschäftigung, welche sie früher im Dienste ihrer Herren ausgeübt hatten, für eigne Rechnung zu treiben, und die städtischen Handwerker waren vorhanden.

Große Verdienste nicht bloß um die Pflege von Kunst und Wissenschaft, sondern auch um den Betrieb zumal der feineren Gewerbe haben sich die Klöster der damaligen Zeit erworben. Bald teilten sich die Bürger der Städte geschäftlich, nach Recht und Kriegsdienst in Gilden und Innungen. Die Großhändler und Fabrikanten hießen Patrizier oder Stadtjunker, hatten alle Ämter und verwalteten die Stadt. Die Handwerker teilten sich in Innungen. Jene dienten im Kriege zu Pferde und in voller Rüstung und nahmen Adelswappen an, diese ordneten sich in Kompanien, und ihr Obermeister war Fahnenträger. Später erzwangen sie Teilnahme am Stadtregiment und verjagten nicht selten die Patrizier. Diese Innungen bildeten durch die Dreiteilung in Lehrlinge, Gesellen und Meister, durch Prüfungen und Meisterstücke, öffentliche Besichtigung der auszuführenden Waren u. s. w. die technische Fertigkeit aus und sicherten sich dadurch überall Absatz. Da bedurfte bei durchgeführter Arbeitsteilung ein Gewerk das andre, der Tuchmacher des Spinners, Färbers und Walkers, der Schuster des Gerbers, Nagelschmieds, Seildrehers u. s. w.

Wir können auf die technische Ausbildung hier nicht näher eingehen, sondern verweisen auf die ausführliche Behandlung in den früheren Bänden. Hier genügt daher ein geschichtlicher Überblick.

Leinweberei. Von denjenigen Gewerben, welche sich mit der Beschaffung von Bekleidungsgegenständen befassen, ist eines vorzugsweise landwirtschaftliches Hausgewerbe geblieben. Wir meinen die Leinweberei. Dies beruht sowohl in der leichten Beschaffung des Rohstoffs, selbst auf dem kleinsten Gute, als in der außerordentlichen Einfachheit der Spinn- und Weboperationen. Wir dürfen dabei freilich nicht an die Verfertigung von feiner Wäsche, Tischzeug u. dergl. denken. Das Bedürfnis hierfür trat erst bei höherer Kultur ein. Während des ganzen Mittelalters beschränkte sich die Leinweberei wesentlich auf die Verfertigung von leinenen Kitteln oder Kütteln (von Kutte), den sogenannten Polröcken, wie wir sie heute noch in den Fuhrmannskitteln und Arbeiterblusen kennen. Zu einem städtischen Gewerbe gedieh die Leinweberei nur da, wo die Nachfrage von auswärts einen größeren Bedarf gleichmäßig verfertigter Ware hervorrief und die Bedingungen für den Flachsbau besonders günstig waren. Aber auch dort, wie in Westfalen, den Niederlanden, Thüringen und Schwaben, fand die Herstellung der Gespinste und Gewebe eigentlich auf dem Lande statt und erfolgte meist für Rechnung und nach Vorschrift von in den Städten ansässigen Unternehmern. Feinere Leinengewebe wurden in den Niederlanden, in Oberdeutschland, in der Pikardie und der Champagne verfertigt, wo auch andre Verwendungsarten von Leinwand am frühsten bekannt geworden sind. So finden wir schon im Jahre 1396 Tapeten aus Leinengarn, die man zu Arras wob, erwähnt. Die Bedeutung der Leinweberei für den schwäbischen Kreis und eine Reihe oberdeutscher Städte besprechen wir später. Als gegen Ende des Mittelalters die Verarbeitung von Baumwolle in Deutschland bekannt und später allgemeiner ausgeübt wurde, zogen die Leinweber Nutzen daraus, indem sie gemischte Zeuge aus Leinen und Baumwolle herstellten.



Kürschnerei. Riemer- und Sattlergewerbe. Wenn auch von weniger allgemeiner Bedeutung als die Leinweberei, so gehört doch das Kürschnergewerbe immerhin zu den wichtigeren Erwerbszweigen des Mittelalters. Wie bei den Römern der Purpurstreifen an der Toga die Auszeichnung der höheren Stände bildete, so war in Deutschland während des Mittelalters das Tragen von Pelzwerk ein Vorrecht des Adels und der ihm gleichstehenden Klassen. Der Verbrauch war deshalb sehr bedeutend, und die Kürschner oder Wildwerker bildeten eine angesehene Zunft, so namentlich in Magdeburg, Braunschweig, Quedlinburg, Brügge, Straßburg, Worms u. s. w. Natürlich lieferte Deutschland selbst nur die gewöhnlichsten Arten von Pelzwerk, wie die Bälge von Wölfen, Füchsen, Dachsen, Luchsen, Bären u. dergl. Diese wie auch die Hauskatzen- und Eichkatzenfelle wurden gewöhnlich Grauwerk genannt. Als Buntwerk wurden die Felle der roten Wiesel und Eichhörnchen bezeichnet. Alles feinere Pelzwerk dagegen, welches durch die hanseatischen Kaufleute aus Schweden, Norwegen und Rußland oder die Donau herauf aus Ungarn eingeführt wurde, wie Marder, schwarze Füchse, Fischottern, Biber, Zobel und Hermelin, hieß Schönwerk. Als Grundlage des Kürschnergewerbes muß wohl das Riemer- und Sattlergewerbe angesehen werden. Die große Bedeutung desselben schon in den früheren Zeiten des Mittelalters erklärt sich aus dem starken Verbrauch von Lederwerk in einer Zeit, in welcher Kriegszüge und Fehden fast ohne Unterbrechung aufeinander folgten und weitaus der größte Teil der Bewaffneten zu Pferde kämpfte. Der Handel mit Zäumen, Sätteln, Säbelscheiden, Reitstiefeln und ledernen Reithosen war überaus lebhaft, und namentlich die niederländischen Städte, wie Gent und Namur, ferner Straßburg, Zürich und andre, werden als Sitze jener Industriezweige genannt.

Tuchmacherei. Die bisher aufgeführten Erwerbszweige wurden indessen weit überragt von der Tuchbereitung, welche das ganze Mittelalter hindurch dem deutschen Handel den wichtigsten seiner Ausfuhrartikel lieferte. Die Anfänge dieses Gewerbszweiges lassen sich bis zum 8. Jahrhundert zurück verfolgen. Die Gegend, welche in so früher Zeit als Sitz einer kunstreicheren Verarbeitung von Wolle in weiteren Kreisen bekannt war, ist der Nordwesten Deutschlands, vornehmlich Friesland, wo ausgedehnte Heidestrecken die Schafzucht im großen begünstigten und dies heute noch thun.

Bei den größeren Schwierigkeiten der Verarbeitung von Wolle, gegenüber z. B. der Verfertigung von Leinenwaren, mußte dieselbe von Beginn an darin besonders geübten Händen zufallen. Daher wurden Kempten, Zwolle, Deventer nebst Harderwyk, Zütphen u. s. w., welche sämtlich in späteren Zeiten als angesehene Glieder des Hansabundes erscheinen, die Ausgangspunkte der deutschen Wollweberei und Tuchmacherei. Während des 11. bis 14. Jahrhunderts gewann diese Industrie auch in den südwestlich gelegenen niederländischen Gegenden sowie im eigentlichen Holland, vornehmlich aber in Flandern und Brabant großen Aufschwung, weil England während jener Zeiten die Schafzucht außerordentlich pflegte und den Überfluß an Wolle, die im eignen Lande wenig verarbeitet wurde, nach den nahen Niederlanden sandte. Weil aber die bequemste Verbindung mit England von den Rheinmündungen ausging und auf diesem Wege ohnehin Rheinweine und andre Produkte Deutschlands nach England hinübergeführt wurden, so bildeten die Hafenplätze an den Rheinmündungen natürliche Stapelplätze für die englische Wolle. Die Verhältnisse gestalteten sich in Flandern und Brabant noch vorteilhafter, als im Laufe des 14. Jahrhunderts jene reichen Provinzen Mittelpunkte des Welthandels wurden; jetzt waren alle Bedingungen für die großartigste Entwickelung der Tuchindustrie auf jenen Punkten vorhanden. Man nannte auch wohl kurzweg das in den Niederlanden aus englischer Wolle gewebte Tuch englisches.

Von den Niederlanden aus hatte sich die Wollweberei im Laufe des Mittelalters über ganz Deutschland, die angrenzenden Provinzen Frankreichs und weiterhin, wie eben erwähnt, über den Kanal nach England verbreitet. In Deutschland lassen sich hauptsächlich zwei Verbreitungsdistrikte nachweisen: der eine zieht sich die Maas und den Rhein aufwärts nach der Donau, während der andre im Norden Niedersachsen oder Altsachsen und die Mark Brandenburg umschließt.

Im Mittelalter beschäftigte die Wollindustrie, wenigstens in den Niederlanden, fast alle Städte von nur einiger Bedeutung. Sie bildete die Haupterwerbsquelle in Holland und Seeland, außer zu Geldern und Oberyssel: in Utrecht, Amsterdam, Rotterdam, Leiden,

Haarlem, Haag, Delft, Dordrecht, Middelburg u. s. w.; in Brabant: zu Löwen, Mecheln, Brüssel, Antwerpen, Breda, Herzogenbusch u. s. w.; in Flandern und Artois: zu Brügge, Gent, Poperingen, Dendermonde, Ypern, Dixmuyden, Oudenarde, Arras; im Hennegau: zu Valenciennes, Cambray, Mons u. s. w. Wenn wir lesen, daß in Brügge, zur Zeit der höchsten Blüte dieser Stadt, 50000 Tuchmacher lebten, daß sich in Gent die Zahl derselben sogar auf 80000 erhob, so begreift sich die außerordentliche Bedeutung der Tuchmacherei für die niederländischen Städte. Der Niedergang dieses hochwichtigen Erwerbszweigs fällt in das 15. Jahrhundert. Trotz, Hochmut und Rauflust verwickelten die störrischen und hochfahrenden Bürger in fast ununterbrochene Streitigkeiten und Unruhen. Die durch die Tuchmacher angezettelten Aufstände zu Löwen, die wiederkehrenden Fehden zwischen Gent und Dendermonde, zwischen Ypern und Poperingen u. s. w. endeten stets mit Auswanderung einer größeren oder geringeren Anzahl Tucharbeiter nach andern Gegenden. Auf diese Weise sind im 14. Jahrhundert nach England viel niederländische Wollarbeiter geflüchtet. Daß in den deutschen Städten, woselbst die flandrischen Tuche während des Mittelalters hochgeschätzt wurden, flandrische und Brabanter Tucharbeiter als willkommene Einwanderer galten, bedarf hiernach keiner weiteren Ausführung. — Am Niederrhein und an der Maas hat die Wollweberei schon früh festen Fuß gefaßt in Eupen, Burtscheid, Aachen und Köln; am Mittelrhein in Limburg, an der Lahn, in Speier und Frankfurt a. M.; an der Donau in Regensburg, Passau, Ulm u. s. w., wohin Ungarn das nötige Rohmaterial lieferte. In Sachsen und Brandenburg zeichneten sich aus: Magdeburg, Quedlinburg, Stendal, Salzwedel u. s. w.

Das hohe Ansehen, in welchem die niederländischen Tuche standen, erhellt unter anderm auch aus den Benennungen derjenigen Plätze in den Städten, wo die niederländischen Tuche zu Markte gebracht wurden. Die Bewohner von Flandern, Brabant, Hennegau u. s. w., welche zum Teil als Wallonen den Romanen beigezählt werden, nannte man schon während des Mittelalters zum Unterschiede von den Friesen, d. h. den deutschen Bewohnern der nördlichen Niederlande, Walchen oder Walen. Die Räumlichkeiten, „Lauben“, woselbst niederländische Tuche zum Verkaufe auslagen, hießen deshalb häufig, wie beispielsweise in Regensburg, „Unter den Wahlen“.

Die hohe Wichtigkeit der Tuchindustrie hat frühzeitig Verordnungen und Anstalten hervorgerufen, um die Güte der Waren zu prüfen, die Länge und Breite der Stücke u. s. w. zu regeln. Demgemäß wurden die zum Verkauf herangebrachten Tuche durch verordnete Beamte untersucht und nachgemessen, bei gutem Befunde mit einem Stempel versehen, so daß der Käufer eine gewisse Sicherheit dafür hatte, echte und vorschriftsmäßige Ware zu erhalten. Dagegen zog schlechte Ware deren Vernichtung oder eine Geldstrafe dem Verkäufer zu.

In Südeuropa ging die kunstmäßige Wollindustrie von den spanischen Mauren aus, denn in Italien, Südfrankreich und Spanien hatten sich nur Reste aus römischer Zeit erhalten. Den Mauren ist ja auch die Einführung der hochfeinen Schafe der Berberei nach Spanien zu danken. Von diesem Zentrum aus verbreitete sich die Herstellung feinerer Wollgewebe und eine bessere Zucht der Schafe nach Katalonien — Barcelona, Lerida — von da erstere weiter nach Südfrankreich: Perpignan, Toulouse, Narbonne, Beziers, Carcassonne und Marseille, sowie nach Oberitalien und Toscana, wo Orte wie Alessandria, Tortona, Pavia, Novara, Como, Mailand, Monza, Bergamo, Brescia, Cremona, Parma, Verona, Venedig, Rimini, Pisa und Florenz hervortreten. Dieser Teil des südlichen Gebietes der Wollverarbeitung war anfangs hauptsächlich auf den Bezug von afrikanischer und spanischer Wolle angewiesen; die Produktion dieser Länder hielt indessen nicht Schritt mit der Ausdehnung der Industrie und der Nachfrage des Orients, und so richteten auch die südeuropäischen Wollweber ihre Augen nach den großen Stapelplätzen englischer Wolle an den Mündungen des Rheins, wie nach England selbst. Schon im 13. und 14. Jahrhundert öffneten sich regelmäßige Bezugskanäle der englischen Wolle für den Bedarf Südeuropas. Erwähnung verdienen die drei wichtigsten Straßen: die Wasserstraße des Rheins mit der Fortsetzung der Alpenübergänge durch die Schweiz; die Straße aus den Niederlanden nach den großen Märkten in der Champagne, namentlich nach Troyes, und von da die Rhone hinunter; endlich die Wasserstraße direkt von England nach Bordeaux und die Garonne aufwärts bis an die südfranzösische Küste und weiter nach Italien.

Färberei. Hand in Hand mit den Wollwebern hat sich auch die Färberei von den Niederlanden aus nach den Binnenstädten Deutschlands verpflanzt. In besonderem Ansehen scheinen die Grün- und Blaufärber von Harderwyk gestanden zu haben. In den deutschen Binnenstädten wenigstens, bis nach Wien, galt während des Mittelalters die Benennung Fläminger, d. h. deutsche Niederländer, als gleichbedeutend mit Färber. Bekanntlich liebt der weniger ausgebildete Geschmack die grellen, schreienden Farben; daher finden wir im Mittelalter vorzugsweise Trachten in möglichst bunten Farben. Hochrot und Grün, Grün und Gelb sind gewöhnliche Zusammenstellungen, die beliebtesten Farben für die Festkleider der vornehmen Stände. Scharlach oder Kermes, Rotholz und Safflor, Safran und Sumach, Waid und Indigo lieferten die gesuchtesten Farbstoffe.

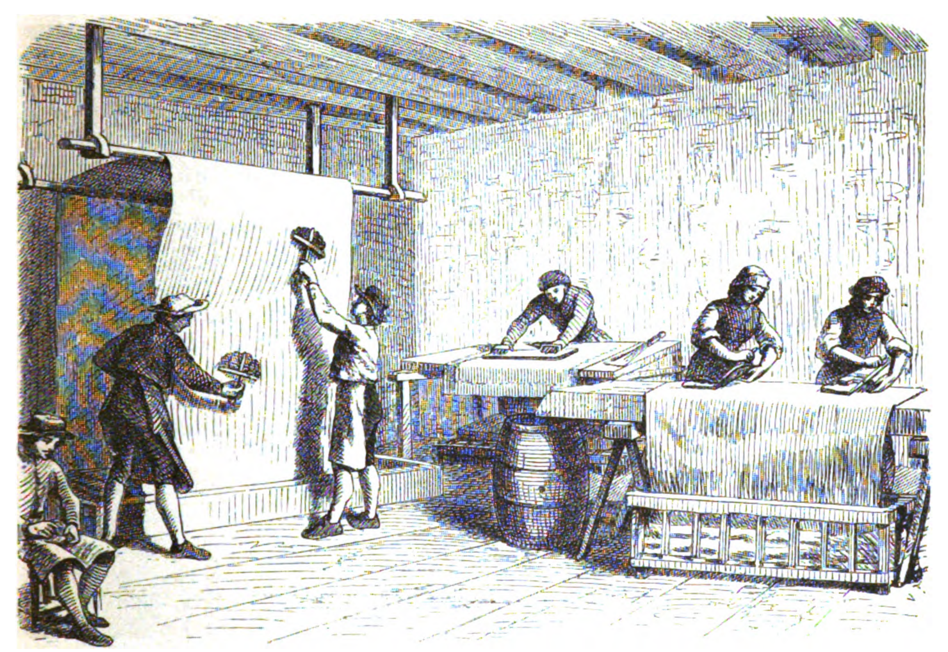


Fig. 21. Eine Tuchmacherwerkstatt im 16. Jahrhundert.

Metallverarbeitung. Ein zweites nicht minder wichtiges Gebiet der industriellen Thätigkeit der Deutschen während des Mittelalters bildete die Verarbeitung der Metalle zu Schutz- und Trutzwaffen, Werkzeugen, Haus- und Küchengeräten, endlich zu mancherlei Putz- und Schmuckgegenständen. Wie wir schon eingangs bemerkten, ist die Verarbeitung der Metalle, soweit es sich dabei um die Herstellung der notwendigsten Hausgeräte wie um deren Reparatur handelte, schon zur fränkischen Zeit auf den Gütern der Großen von darin bewanderten Hörigen ausgeübt worden. Auch in den später entstandenen Ortschaften und Städten sorgten für das lokale Bedürfnis daselbst ansässige Schmiede und Schlosser. Zur Bedeutung eines Fabrikgewerbes, d. h. eines solchen, welches Waren für den auswärtigen Handel in größerer Menge produziert, konnte sich die Metallarbeit mit Erfolg nur da aufschwingen, wo der Bergbau den nötigen Rohstoff lieferte, oder wo man Eisen wenigstens ohne Schwierigkeiten von den Gewinnungsorten herbeiziehen konnte. Auch hierin treten uns zuerst wiederum die Niederlande entgegen, der südliche, gebirgige Teil nämlich, welcher von den erzreichen nördlichen Ausläufern der Ardennen durchzogen wird: das Gebiet von Lüttich, Namur u. s. w. Hier wurden urkundlich schon im 10. und 11. Jahrhundert metallene Geschirre und Gerätschaften verfertigt, welche von da den Rhein hinauf den Weg nach dem inneren Deutschland einschlugen. Der oben geschilderte industrielle Aufschwung der Niederlande kam auch diesem Erwerbszweige zu gute, und zwar stieg die auswärtige Nachfrage von Metallwaren in solchem Maße, daß bei dem damals meist nur oberflächlich gehandhabten Tagbau die Produktion von Eisenerzen, wenigstens in den

feineren Sorten, nicht hinreichte, weshalb Roheisen teils aus den Eifelgegenden, sowie aus den Ardennen, teils aus Schweden, unter dem Namen Osemund bekannt, bezogen werden mußte. Außer Eisen gelangte auch Zinn, Zink und Kupfer zu vielfacher Verwendung. Dem niederländischen Eisengewerbe kam besonders die frühzeitige Entdeckung der überaus reichen belgischen Steinkohlenlager zu statten, für deren Produkte schon im 12. Jahrhundert Namur Stapelplatz war. Sehr weit zurück läßt sich auch die Metallverarbeitung in Westfalen mit Altena als Mittelpunkt verfolgen; damit zusammenhängend die Eisengewinnung im Kreise Siegen. Doch hat hier wie auch im Harz die Fabrikation von Metallwaren erst später Bedeutung erlangt; die Metalle wurden von dort anfangs meist unverarbeitet versandt. Nicht durch eigne Metallerzeugung begünstigt, sondern auf die Verarbeitung des steirischen, böhmischen und ungarischen Roheisens angewiesen, gereicht es dem Süden Deutschlands zu hoher Ehre, daß sich trotzdem in Städten wie Nürnberg, Augsburg, Ulm, Straßburg u. s. w. die Metallindustrie auf eine Stufe erhob, um mit den berühmtesten Sitzen der Metallindustrie, also mit Brüssel, Mailand und Venedig, in Mitbewerb zu treten. Insbesondere ist es Nürnberg, dessen Kunstgießer und Metallarbeiter an Strebsamkeit, Geschicklichkeit und Geschmack unter den besten ihresgleichen hervorragten. Auch Ulms und Straßburgs Schwertfegerei und Schlosserarbeiten erfreuten sich wohlverdienten Rufs, ebenso Augsburgs stark begehrte Zinnarbeiten.

Bierbrauerei. Die Kunst, aus vegetabilischen, namentlich mehlreichen Stoffen durch Gärung Getränke zu bereiten, finden wir so ziemlich bei allen Völkern. In Ägypten wie schon bei den alten Galliern wurde dazu die Gerste benutzt. Die Beifügung von bitteren Kräutern, namentlich von Eschenblättern, Hopfen u. dgl., wodurch das Getränk würziger und haltbarer ward, scheint aber zuerst von den Klosterbrüdern des nördlichen Frankreich und der Niederlande versucht worden zu sein, und der von ihnen dem Getränk gegebene Name fermentata cerevisia — an Stelle der im Volke gebräuchlichen „Grütze“ — welcher schon im Jahre 999 urkundlich vorkommt, ist demselben lange Zeit geblieben. Als städtisches Gewerbe finden wir die Bierbrauerei schon am Ende des 10., im 11., 12. und 13. Jahrhundert erwähnt in den niederländischen Städten Bommel in Geldern, Roermonde, Amersfort, Gouda, Delft, Brügge, Gent u. a., ebenso Nachweise, daß schon damals von dort Bier nach den baltischen Küsten ausgeführt wurde. Von da scheint die Bierbrauerei rheinaufwärts nach Köln und weiter südlich, im Norden den alten Hansahandelsstraßen entlang nach Bremen, Eimbeck, Hamburg, Magdeburg, ferner nach Lübeck, Rostock ꝛc. gedrungen zu sein. Auch Regensburg besaß schon in der ersten Hälfte des 13. Jahrhunderts Brauereien. Eine für die landwirtschaftliche Entwickelung Bayerns und Böhmens wichtige Folge dieser Industrie war die Einführung des Hopfenbaues daselbst.

Die Blüte der deutschen Binnenstädte während des Mittelalters beruhte hauptsächlich auf den oben nur flüchtig berührten Gewerben. Sie lieferten den Hansastädten, den rheinischen, schwäbischen, den Nürnberger und Augsburger Kaufleuten die Mittel zu immer lebhafterem Verkehr unter sich, somit mit Italien und dem Orient einerseits, mit den Ostsee- und Nordseeländern anderseits. Sie schufen den Wohlstand der Städtebevölkerung, sie machten die Erbauung der herrlichen gotischen Dome und andrer Kunstwerke möglich, welche heute noch als Zeugen jener goldenen Zeit des deutschen Bürgertums in die Lüfte ragen.

Um ein deutliches Bild von der Industrie der süddeutschen Städte während des Mittelalters zu geben, charakterisieren wir Nürnberg und Augsburg.

Nürnbergs Industrie. Trotz aller anerkennenswerten Tüchtigkeit der Leistungen der oben genannten oberdeutschen Städte erregen doch die vorzüglichen Erzeugnisse des Nürnberger Gewerbfleißes, und zwar nach fast allen Richtungen der Metallverwendung hin, deswegen bleibend unser Interesse, weil die erlangte technische Fertigkeit Schritt hielt mit der Ausbildung eines edlen künstlerischen Geschmacks in Rücksicht auf Bearbeitung jeder Art plastischen Stoffs: als Erz, Gold und Silber, bis zu Holz und Stein. Nürnbergs Juweliere, Metall- und Glockengießer, Bildhauer, Gold- und Silberdrahtzieher, Goldschläger und die kaum aufzählbaren Zweige, in welche die Herstellung vielgesuchter Putz- und Schmucksachen, Spielwaren, Spiegel, Spielkarten, Heiligenbilder ꝛc. zerfiel (letztere gewöhnlich unter dem Namen „Nürnberger Tand“ zusammengefaßt), verschafften dem ausgebreiteten Handel seiner hoch angesehenen Großkaufleute immer neue Reichtümer.

Einer der erheblichsten und gleichzeitig originellsten Zweige des Nürnberger Gewerbfleißes, wie des darin bald mit ihm rivalisierenden von Augsburg und Ulm, war in den letzten Zeiten des Mittelalters die **Briefmalerei**, d. h. das Anfertigen von Heiligenbildern mittels des Holzplattendrucks auf steifem Papier in Briefform und das Ausmalen derselben. Schon im Jahre 1361 brachten die Nürnberger dergleichen Bilder nach Flandern, wo sie mit dem Namen **Lettrenses** bezeichnet wurden und woraus **Spielkarten** wurden, deren Fabrikation seit dem 15. Jahrhundert die der Heiligenbilder wieder in den Hintergrund drängte. Die Bedeutung des Kartenspiels für die Leute vom Kriegshandwerk ergibt sich aus den zu den Karten benutzten Figuren. Darin liegt zugleich die Erklärung für die unglaublich rasche Verbreitung der Karten in einer Zeit, in welcher die kriegerische Thätigkeit die eine Hälfte des menschlichen Lebens ausfüllte.



Fig. 22. Welserscher Kaufladen in Augsburg.

Trotz aller Verbote von Geistlichkeit und Obrigkeit spielten alt und jung, und die Nachfrage nach Karten wuchs von Jahr zu Jahr, so daß sich die **Kartenmaler** von den **Briefmalern** trennten und eine eigne Zunft bildeten, deren Erzeugnisse in allen Teilen Europas, bis nach Sizilien hinunter, reißenden Absatz fanden.

Daß die Erfindung der **Buchdruckerkunst**, welche so sehr die Entwickelung des Weltverkehrs gefördert hat, sich mit hoher Wahrscheinlichkeit auf diese Spielkartenfabrikation zurückführen läßt, indem man zum Druck einzelner Worte, wie des Verfertigungsortes, die betreffenden Buchstaben ebenfalls in Holz ausschnitt, wodurch der deutsche Erfinder wohl zuerst auf den Gedanken gekommen ist, geschnittene Buchstaben für den Abdruck von Schriftstücken zu benutzen, sei hier nur kurz angedeutet.

Augsburg. Sein außerordentlicher Vorteil bestand darin, daß es durch seine Lage den Alpen näher gerückt und doch nicht dem Verkehr Oberdeutschlands entrückt war; schon

dadurch eignete es sich zu einem Wechsel- und Speditionsplatz ersten Ranges für den Verkehr des Südens mit dem Norden und dem Osten Europas, so daß während seiner höchsten Handelsblüte und noch bis in die ersten Jahrzehnte des 17. Jahrhunderts die Rechnungsausgleichungen des europäischen Großhandels zu einem guten Teil über Augsburg erfolgten. Zu seiner glücklichen Lage gesellten sich noch manche andre begünstigende Umstände, wie z. B. im 15. und 16. Jahrhundert die häufigen Reichstage mit ihren zahlreichen und glänzenden Fürstenversammlungen. Sie machten es möglich, daß die augsburgischen Handelsfamilien und Gesellschaften fast die ganze damalige, in gegenseitigem Verkehr stehende Welt mit ihren Beziehungen umspannen und einen enormen Warenhandel betreiben konnten, bei dessen Gesamtbetrag die belangreichen eignen Erzeugnisse und jene der städtischen Umgebungen: die Produkte der Kunstindustrie, wie kostbare Gold- und Silberarbeiten, Waffen, Rüstungen, Metallwaren, neben den überaus wertvollen Erzeugnissen der Leinen- und Wollweberei, bald nur noch den kleineren Teil ausmachten. Die überalpischen und überseeischen Warenströmungen bildeten eine Zeitlang ein gewinnreiches Monopol der deutschen Handelsmetropole. Ihre Kaufleute verstanden es sehr wohl, die Gunst der Umstände zu benutzen, und gar bald waren sie an den hervorragendsten Gewerbszweigen des nördlichen Teiles von Europa, insbesondere am Bergbau in Tirol, Bayern, Österreich, Sachsen, Böhmen und Ungarn, beteiligt. Immer aber blieb das hoch ausgebildete Webereigewerbe die Grundlage der Handelsgröße Augsburgs. Im 15. Jahrhundert waren in einem Teile der Stadt schnurrende Weberschiffchen vom Morgen bis zum späten Abend in Bewegung. Gegen tausend Webermeister gaben vielen Tausenden fleißiger Hände Beschäftigung und eine große Anzahl von ihnen unterhielten jahraus jahrein Hunderte von Arbeitern. Kaum minder bedeutend als die Linnenindustrie Augsburgs, jedoch abhängig von der mächtigen Handelsmetropole, erblühte die Gewerbthätigkeit in dieser Branche in benachbarten Städten, wie Kempten, Memmingen, Kaufbeuern, Ulm u. s. w. In der Mitte des 15. Jahrhunderts war Augsburg, mit dem Maßstabe mittelalterlicher Handels- und Geldverhältnisse gemessen, zu einer Welthandelsstadt ersten Ranges emporgewachsen. Nur diese bedeutungsvolle Stellung erklärt das oft unglaublich schnelle Aufblühen von Familien, welche, wie die Baumgartner, Hochstetter, Ulstetter, Mannlich, in kurzer Zeit zu Welthandelsfirmen gediehen, freilich oft auch ebenso schnell, verschuldet oder unverschuldet, wieder verschwanden. Ein solches aus den Handelsverhältnissen Augsburgs hervorgegangenes, schnelles, aber auch andauerndes Emporblühen nehmen wir wahr im Hinblick auf das Haus Fugger und die Familie Welser. Im 16. Jahrhundert gewann Augsburg sogar den Vorrang vor Nürnberg und übertraf die Nebenbuhlerin sowohl in bezug auf Reichtum und Ausdehnung seiner Verbindungen, wie auch an Bedeutung einzelner Unternehmungen und Handelsvereinigungen. Freilich wurde dadurch aber auch die Geschichte der kommerziellen Entwickelung Augsburgs reicher an Beispielen großartiger Zahlungseinstellungen und in ihren weithin fühlbaren Folgen doppelt empfindlicher Konkurse seiner hervorragendsten Häuser.

Leider ging die Blütezeit von Augsburg wie überhaupt des deutschen Handels im 17. Jahrhundert ihrem Absterben zu. Innere sowie äußere Verhältnisse untergruben die Pfeiler, auf welchen die stolzen Baue der deutschen Industrie während des Mittelalters ruhten. Der Verlust der Reichsfreiheit, wodurch die meisten deutschen Städte der territorialen Landeshoheit der auf den Trümmern des zerrissenen Reichs entstandenen Kleinstaaten unterworfen wurden, vornehmlich die schon im 16. Jahrhundert ausgebrochenen religiösen Streitigkeiten, versetzten während eines ganzen Jahrhunderts Deutschland in Unruhe, zerrütteten Handel und Gewerbe mehr und mehr und beschworen endlich im darauf folgenden Jahrhundert den verderblichen Dreißigjährigen Krieg herauf. Dazu kam die Verdrängung der Hanseaten aus ihrer bevorzugten Stellung in Rußland, Schweden, Norwegen und England durch den in diesen Ländern aufkommenden Handelsstand, nicht minder die empfindliche Konkurrenz der Engländer und Holländer auf allen Gebieten des nordischen Verkehrs, endlich die gewaltige Umgestaltung in dem Gange des Welthandels selbst, infolge der Entdeckung des Seewegs nach Ostindien.



Fig. 23. Lissabon.

Entwickelung des Handels und Weltverkehrs während der neueren Zeit.

Als Folge der neuen Entdeckungen und außereuropäischen Ländererwerbungen vollzog sich, wie oben angedeutet, rasch die Ablenkung des Hauptwarenzuges von seinen bisherigen Wegen. Man tauschte die indischen Waren auf den niederländischen Märkten, wo unterdes Antwerpen an die Stelle von Brügge getreten war, gegen die nordischen Produkte und die flandrischen und brabanter Fabrikate aus, wohin sie Portugiesen, nicht mehr Italiener, brachten.

Handelsherrschaft der Portugiesen. In dem eroberten Indien hatten es sich Franz von Almeida und Alphons von Albuquerque zur Hauptaufgabe gemacht, die Araber von dem indischen Handel auszuschließen und ihr eignes Vaterland in den Alleinbesitz des letzteren zu bringen. Sie legten Festungen und Faktoreien an Indiens Westküste an, bemächtigten sich der Insel Socotora am Eingange des Arabischen, besetzten Ormus (Hormos) im Persischen Meerbusen, übernahmen allein den Verkehr zu Wasser zwischen Arabien, Ägypten und Indien, erzwangen von den einheimischen indischen Fürsten große Bevorzugungen vor andern fremden Kaufleuten, in deren Folge man nur an Portugiesen verkaufen und von ihnen kaufen durfte, endlich eroberten sie die Stadt Malakka auf der Halbinsel gleiches Namens in Hinterindien, wo sich der gesamte östliche Handel zwischen China, Japan, den Philippinen, den Molukken und Vorderindien nebst Persien und Arabien vereinigte, und sicherten sich dadurch den ausschließlichen Handel von Indien und Arabien mit Europa. Lissabon wurde infolgedessen der Hauptstapelplatz für die indischen Waren.

Die italienischen Städte, welche den indisch-europäischen Handel bisher vermittelt hatten, vor allen Venedig, dessen Handelsverbindungen mit Alexandrien, dem früheren Stapelplatz des indisch-arabischen Warenzuges im Mittelmeer, am innigsten waren, zweifelten lange an dem Gelingen der Bestrebungen Portugals und ließen in stolzer Unthätigkeit die Zeit verstreichen, wo auch sie sich den neuen Weg nach Indien hätten nutzbar machen können. Als aber die anfangs vereinzelt und regelmäßig in Lissabon eintreffenden Produkte Indiens: Gewürze, Spezereien, Baumwollwaren u. s. w., immer massenhafter und regelmäßiger ankamen und auf den niederländischen Märkten eine unbesiegbare Konkurrenz eröffneten, als

besonders der arabisch-indische Warenzug infolge der portugiesischen Eroberungen ins Stocken geriet, erkannten die Italiener, freilich zu spät, ihren verhängnisvollen Irrtum. Vergebens bemühten sie sich nun, die Beherrscher Ägyptens zum Widerstand gegen die portugiesischen Unternehmungen in den indischen Gewässern aufzumuntern, zu welchem Zwecke sie es an Unterstützungen mit Waffen, Schiffsmaterial u. s. w. nicht fehlen ließen. Die portugiesische Übermacht war nicht mehr zu brechen. Ebenso scheiterten ihre Versuche, auf Umwegen, z. B. durch Handelsverträge mit Portugal über den Weitervertrieb der indischen Waren von Lissabon aus durch Venedig, im Besitz des früheren Übergewichts zu bleiben. Nur ein Weg nach Indien blieb ihnen, und auf diesem haben die Venezianer noch während der nächsten Jahrhunderte indische Gewürze, Farbstoffe u. s. w. bezogen. Dies war die Straße von Syrien, beziehentlich von Aleppo nach dem Euphrat und über den Persischen Meerbusen. Doch verlor auch diese Route ihre Wichtigkeit in dem Maße, in welchem während des 16. und 17. Jahrhunderts der innere asiatische Verkehr infolge unaufhörlicher Unruhen litt und Venedig selbst die wertvollsten Teile seiner Besitzungen im Orient: Cypern, Kandia und Morea, eine nach der andern an die Türken verlor. Was von dem levantiner Verkehr noch übrig blieb, mußten die Italiener bald auch noch mit Franzosen, Holländern und Engländern teilen, welche sich namentlich seitens der Türken größerer Begünstigungen zu erfreuen hatten als Venezianer und Genueser. Eine Zeitlang zehrten beide noch an dem Erbteil früherer Größe und Herrlichkeit; ihre Reichtümer und ihre ehemalige Überlegenheit zur See hielten jedoch die Probe der Jahrhunderte nicht aus. Die Handelsgröße ging noch früher ihrem Ende zu; erst der neuesten Zeit blieb es vorbehalten, die italienischen Handelsstädte wieder zu einiger Bedeutung zu erheben.

Weniger gewinnreich waren die ersten Erfolge der Entdeckung der „Neuen Welt“, so daß man Eingeborne einfing und als Sklaven verkaufte, um nur etwas Gewinn zu haben, und sehr bald Neger als Sklaven einführte, um den Anbau von Kolinialgewächsen zu betreiben; denn die spärliche Bevölkerung stand auf einer weit niedrigeren Stufe der Kultur als die Bewohner Ostindiens. Weder die Bebauung und Ausbeutung des Bodens, noch die industriellen Fertigkeiten der Einwohner ließen den Vergleich mit jenem Lande zu. Das einzige, was die ersten Entdecker als Frucht ihrer Abenteuer mit nach Hause brachten, waren Goldkörner und Goldplättchen, und selbst als Pizarro und Cortez die beiden einer verhältnismäßig höheren Kultur genießenden Reiche Peru und Mexiko erobert hatten, suchten und trachteten die Spanier nur nach der Ausbeutung der reichen Silberminen, Goldfelder und Perlenvorräte. Jahrhundertelang blieb Spanien nur auf Ausbeutung der amerikanischen Bergwerke bedacht, und die Ureinwohner, mit deren Hilfe dem jungfräulichen, üppigen Boden leicht und ohne Anstrengung alle tropischen Produkte abzugewinnen gewesen wären, wie die spätere Zeit gelehrt hat, wurden erbarmungslos in den Minen dahingeopfert. Um sie zu schonen und um kräftigere Arbeiter zu bekommen, welche den Anstrengungen in den Bergwerken weniger schnell erlagen als die Eingebornen, wurden später auf den gutgemeinten Rat des Bischofs Las Casas afrikanische Neger eingeführt und so aus menschenfreundlichen Rücksichten der Grund zu der Sklaverei in Nord- und Südamerika gelegt. Spanien selbst hat aus der Entdeckung und Besitznahme von Mittel- und Südamerika wenig Nutzen, weder in Hinsicht auf seine Machterweiterung, noch in Rücksicht auf seine Schiffahrt, gezogen. Alles Land war Eigentum des Königs, der Handel dorthin nur einer Handelsgesellschaft verpachtet, allen andern Spaniern ebenso untersagt wie die Einwanderung in den neuen Besitzungen, und da Spanien die Artikel, welche es in Amerika absetzte, bar von Frankreich und Holland einkaufte, so verlor es einen großen Teil des Edelmetalls durch jene Barzahlungen. Die zahlreichen Kriege mit fast ganz Europa infolge der Reformation zersplitterten und schwächten die Staatskräfte, und bald nach der Vernichtung der Armada, welche den Engländern, Stürmen und Sandbänken erlag, machte das silberreiche Spanien Bankrott. Holland und England wurden Seemächte, störten den spanischen überseeischen Handel, trieben gewinnreichen Schmuggel und Seeraub, brachten den einträglichen Sklavenhandel an sich, wogegen Spanien so weit herab kam, daß es nur alle 4—6 Jahre einige Galeonen nach den Häfen Amerikas sandte.

Spaniens zunehmende Verarmung lehrt deutlich, daß der Besitz von Gold und Silber allein nicht reich machen.



Fig. 24. Abfahrt einer spanischen Silberflotte. Nach einem zeitgenössischen Holzschnitt.

Denn brachten auch die spanischen Galeonen jahrelang große Summen von Silber und Gold heim, so mußte Spanien damit die europäischen Industrieerzeugnisse, wie die Produkte des Nordens, der Levante und Indiens kaufen. Als es später nach dem Aussterben der portugiesischen Regentenfamilie (1580) auch Portugal und dessen Kolonien in Besitz nahm, erschienen holländische, englische und französische Flotten, entrissen ihm Ostindien, das Kapland und Brasilien, so daß Portugal, als es bald darauf wieder selbstständig wurde, nur Brasilien rettete. Die Periode des Glanzes und der Macht, während welcher auch die Handelsbeziehungen Spaniens an Wichtigkeit die aller übrigen Länder hinter sich ließen, dauerte kaum ein Jahrhundert.

Das Land verödete, die Industrie verfiel, Armut und Elend des Volkes nahmen zu während der verhängnisvollen Kriege mit den vereinigten holländischen Provinzen, welche sich losrissen, und Großbritannien, welches die portugiesischen Besitzungen in Indien erbeutete. Die Vertreibung der Juden im Jahre 1492 und der Million Moriscos im Jahre 1610 vollendete den Ruin der Industrie, welcher eine Menge Arbeiter und Geldmittel entzogen wurden.

Die wichtigste Folge der Entdeckung Amerikas für den Handel in den ersten darauf folgenden Jahrhunderten war die ungeheure Zunahme der Tauschmittel in Europa und das damit zusammenhängende Sinken des Geldwertes. Die Größe der ersten von den Konquistadoren Cortez und Pizarro vorgefundenen Schätze ist zwar sehr übertrieben worden. Das oft genannte, von letzterem dem Inka Atahualpa abgepreßte Lösegeld betrug z. B. nach Garcilasso de la Vega nur etwa 15 Millionen Mark, also weniger als z. B. der französische König Johann nach der Schlacht von Poitiers zahlen mußte (41 Millionen Frank). Dennoch war die Produktion der Minen von Potosi und Guanaxuato und der übrigen Bergwerke Amerikas bedeutend genug. Von 1492—1500 wird die jährliche Gold- und Silberausfuhr Amerikas nach Europa auf 250000 Piaster, von 1500—45 auf 3 Millionen Piaster, von da bis 1600 auf 11 Millionen, im 17. Jahrhundert auf 16 Millionen und in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts auf 22½ Millionen Piaster angeschlagen und eine Zunahme der Tauschmittel in Europa von Kolumbus bis 1809 um das Elffache — von 170 Millionen auf 1874 Millionen Piaster — angenommen. Die Wirkung davon auf die Preise zeigte sich schon im 15. Jahrhundert. In Deutschland stiegen die ausländischen Gewürze um 400 Prozent, die Pariser Weizenpreise von 1490—1535 um 160, bis 1546 sogar um 219 Prozent. In Spanien selbst wie in Deutschland suchte man der „Warenverteurung“, deren Ursachen man nicht erkannte, durch staatliche Maßregeln, wie Ausfuhrverbote und andre Vorkehrungen, abzuhelfen. Später wurde man klar darüber. Ein spanischer Schriftsteller, Sancho Moncada, schrieb 1619 zu Madrid:

„Vor der Entdeckung Westindiens kaufte man so viel für einen Quarto, als jetzt für 6 Realen, und der Besitzer von 100 Realen war so reich wie gegenwärtig der von 600 Realen, denn der Wert des Goldes und Silbers ist mit ihrem Überflusse gesunken und in gleicher Weise ist der Wert aller Artikel, welche mit Geld gekauft werden, gestiegen.“

Nach vielen Schwankungen auf- und abwärts, infolge der größeren oder geringeren Ergiebigkeit der Edelmetallminen und andrer Momente, hat sich der Preis des Metallgeldes in Europa seit der Entdeckung von Amerika bis heute um das Vierfache verringert, d. h. um ebensoviel sind die Waaren teurer geworden.

Antwerpen. Schon oben erwähnten wir vorübergehend, daß auch nach der Entdeckung des Seewegs nach Ostindien die niederländischen Märkte, namentlich Antwerpen, der Hauptplatz für den Austausch der indischen, deutschen und nordischen Waren und Erzeugnisse blieben.

Die Portugiesen fanden es vorteilhafter, die vollendete Organisation des Handels, wie sie dieselbe dort vorfanden, zu benutzen, brachten also selbst nach Antwerpen ihre indischen Waren, wo ihnen behufs Austausches die reichsten und vollständigsten Warenlager zu Gebote standen. Lissabon wurde dergestalt der erste, Antwerpen der zweite Stapelplatz für indische Produkte. Die Glanzperiode dieser Stadt, in welcher alle Industriezweige in größter Blüte standen, wo die Fugger und Welser aus Augsburg, die Spinola aus Genua und andre hochangesehene Häuser Filialen hielten, wo auf der Schelde einmal an 2500 Schiffe lagen, wo in jeder Woche über 2000 Frachtwagen aus Deutschland, Frankreich und Lothringen anlangten, wo Zoll, Accise und Marktabgaben jährlich 1¾ Millionen Gulden einbrachten, fällt gerade in diese Epoche.

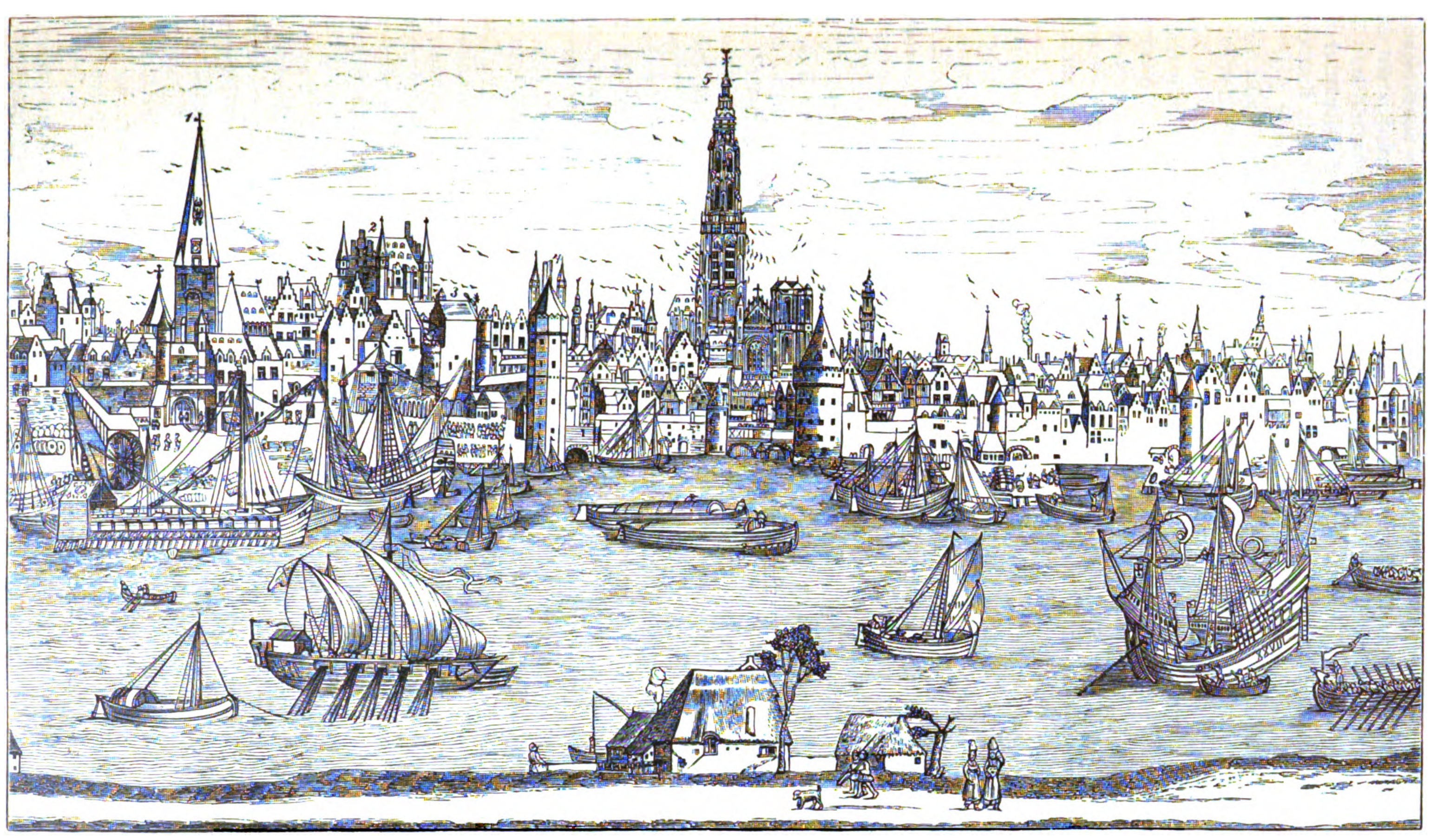


Fig. 25. Panorama von Antwerpen zu Beginn des 16. Jahrhunderts. 1 Burgkirche. 2 Fleischhaus. 3 Burg. 4 Fischerthor. 5 Dom.

Wollene, seidene und leinene Stoffe, Waffen, Tapeten, Glas, Silber- und Goldwaren wurden daselbst in seltener Vollkommenheit verfertigt. Die großen Zuckerraffinerien Antwerpens stammen aus dieser Zeit. Man berechnete den Wert des Warenhandels auf 500 Millionen Silberkronen jährlich. Noch größere Summen setzte hier der Geldhandel um. Wer Geld bedurfte, mußte sich hierher wenden. Karl V. und Philipp schlossen in Antwerpen ihre Anleihen ab, ja hielten hier ständige Agenten. Die Stadt zählte zu jener Zeit über 200000 Einwohner, mehr als irgend eine nördlich der Alpen gelegene Stadt außer Paris.

Aber nicht bloß die materiellen Interessen, sondern auch Künste und Wissenschaften fanden Schutz und Pflege in der reichen Handelsmetropole, namentlich Malerei und Baukunst. Als jedoch in den Niederlanden, die durch Erbschaft an Spanien gekommen waren, die religiösen Bewegungen des Reformationszeitalters Eingang fanden, wollte der glaubenseifrige König sie gewaltsam unterdrücken; darüber kam es zu langen Kriegen, wobei Flandern und Brabant außerordentlich litten, und Antwerpen selbst zweimal von den Spaniern belagert und eingenommen wurde. Die Stadt verödete sehr bald, und der Welthandel zog sich nach Amsterdam, der Hauptstadt der jungen holländischen Republik.

Übergang des Welthandels an Holland. Der Aufschwung Amsterdams vollzog sich noch schneller als der Niedergang seiner Vorgänger und entfaltete sich bald zu einer noch größeren Bedeutung, weil es nicht bloß Zwischenplatz war wie Antwerpen, welchen die seefahrenden Nationen seiner günstigen Lage halber als gemeinsamen Markt benutzten, sondern seit langem Schiffahrt und Fischerei sehr eifrig betrieb gleich Rotterdam, Dordrecht und andern Städten Hollands. Im Verein mit diesen machte es den schlaff und bequem gewordenen Hanseaten in der Nord- und Ostsee erfolgreich Konkurrenz und entriß ihnen zuletzt den wichtigsten Teil des Ostseehandels. Dabei gelangte es allmählich in den Besitz einer Handelsflotte, wie sie vorher in Europa noch nie gesehen war, denn gegen Ende des 16. Jahrhunderts soll sich die Zahl der Schiffe der nordniederländischen Provinzen, welche sich später als Republik konstituierten, auf 70000 belaufen haben, wobei jedoch wohl auch eine gute Anzahl Fischerboote mit eingerechnet gewesen sein mögen.

Wie ehedem Venedigs und der Hanseaten Seemacht, so entstand auch die holländische aus der Fischerei. Sie war die Grundlage und die Schule derselben. Die Heringsfischerei an der englischen und schottischen Küste, welche noch jetzt einen so wichtigen Erwerbszweig der holländischen und englischen Fischer bildet, war schon lange von den Niederländern betrieben worden. Durch die verbesserte Methode des Einsalzens, welche dem Holländer Wilhelm Böckel zugeschrieben wurde, hatte der holländische Heringshandel das Übergewicht auf allen Märkten erlangt. Nicht mit Unrecht nannte man ihn die Goldgrube des Landes, denn in der Mitte des 16. Jahrhunderts betrug der Wert der jährlichen Ausbeute an 8 Millionen Gulden. Später gesellte sich der Walfischfang dazu, und auch dieser wurde so einträglich, daß eigne privilegierte Gesellschaften zum Betriebe desselben entstanden. Im Jahre 1645 wurde der Fang des Meerriesen indessen wieder freigegeben.

Nach der Eroberung Antwerpens durch die Spanier und infolge der Losreißung der sieben nördlichen Provinzen von der spanischen Herrschaft zog der Handel nordwärts und fand in Holland, ebenso wie die teils vertriebenen, teils dem spanischen Joch freiwillig weichenden Fabrikanten und Handeltreibenden der spanischen Niederlande, freudige Aufnahme und eifrige Pflege. Begünstigt durch die Überlegenheit der Holländer zur See, nahm ihr Handel rasch eine andre Gestalt an. Die Bewohner der jungen Republik begnügten sich nicht mit der passiven Teilnahme an demselben, gleich dem Antwerpener Kaufmannsstande, sondern sie steuerten mit ihren eignen Schiffen nach Spanien, Portugal, England und den Ostseeländern, um dort die Erzeugnisse dieser Länder zu holen und solche andern zuzuführen. Nach Spanien und Portugal allein wurden jährlich gegen 400 Schiffe expediert, die mit den nordischen Produkten beladen waren und die Erzeugnisse der spanischen Kolonien dagegen eintauschten. Das Verbot dieses Verkehrs durch Philipp II., welcher es den Holländern nie vergeben konnte, ihm erfolgreich widerstanden zu haben, gab den Anstoß zu der späteren Größe Hollands und zu dem Verfall Spaniens.

Nach einigen mißglückten Versuchen, im Ostindischen Archipel festen Fuß zu gewinnen, gelang es einer kleinen, von der „Gesellschaft der entfernten Länder“ im Jahre 1598 abgesandten holländischen Flottille, mit Bantam, auf der Nordküste Javas, einen Tauschverkehr

zu begründen. Von dort aus wurden nun weitere Handelsverbindungen mit den Molukken, Sumatra und den übrigen Sundainseln angeknüpft. Der Erfolg war ein so günstiger, daß er 1602 zur Bildung der großen Holländisch-Ostindischen Kompanie führte, welche eine Flotte von 14 Schiffen in den Indischen Archipel sandte, um auf Java, Sumatra und den Molukken, wo die Portugiesen herrschten, Niederlassungen zu gründen.



Fig. 26. Eine Gracht in Amsterdam.

Sie vertrieben die letzteren und setzten sich später auf Java fest, wo die Engländer bereits eine Faktorei besaßen, welche ebenfalls den Holländern in die Hände fiel. Letztere erbauten 1621 auf derselben Stelle eine neue Stadt, später Batavia genannt. In kurzer Zeit hatten sich die thätigen Kaufleute des ganzen Gewürzhandels bemächtigt und breiteten sich nun in stetem Kampfe mit den Portugiesen und Engländern, welche letzteren jenen schon damals

einen großen Teil Vorderindiens entrissen hatten, dergestalt aus, daß sie nach Verlauf eines Jahrhunderts nicht bloß im Indischen Archipel die Alleinherrschaft besaßen, sondern auch über Ceylon und Malakka geboten, ja selbst in China, Japan und Hinterindien durch ihre Kolonien und Niederlassungen Einfluß übten.

Der Gewinn, den die Holländisch-Ostindische Kompanie aus ihrer Unternehmung zog, war gleich anfangs außerordentlich, besonders da kein Mittel gescheut wurde, um den Gewürzhandel zu einem Monopol der Kompanie zu machen. Die Ladung von fünf Schiffen, welche 1603 heimkehrten, bestand aus 1820120 Pfund Pfeffer, 11921 Pfund Kubeben, 142596 Pfund Gewürznelken und 23027 Pfund Muskatblüte. Diese Waren hatten im Einkauf 588874 Gulden gekostet. Der Erlös beim Verkauf war 2 Millionen Gulden. Da dürfen wir uns nicht wundern, daß die Dividende der Aktionäre zuweilen 75 Prozent betrug und bis 1720 nicht unter $12^1/_2$ Prozent herabsank.

Auch nach Amerika wendeten die Holländer ihre verlangenden Blicke, und schon 1621 entstand eine andre, die Westindische Kompanie, welche anfangs nur Handel trieb, später aber gleichfalls erobernd auftrat. Sie gründete in Nordamerika Niederlassungen, besetzte mehrere westindische Inseln, drang in Brasilien ein und gelangte bis 1635 in den Besitz aller Küstenprovinzen zwischen Bahia und der Mündung des Amazonenstroms. Ihr Reich war aber minder dauerhaft als das der ostindischen Schwester. Die Besitzungen in Nordamerika gingen an die Engländer verloren, in Brasilien ermannten sich die Portugiesen und nach langem Kriege mußte ihnen dieses Land, allerdings gegen eine Entschädigung von 8 Millionen Gulden, wieder überlassen werden. Nur in Guayana hielten sich die Holländer, und diese Kolonie, in welcher Zucker-, Kaffee-, Baumwoll- und Indigoplantagen angelegt wurden — durch Negersklaven, das traurige Erbteil der spanischen Herrschaft, bearbeitet — warf reiche Erträge ab. Trotzdem verfiel die Westindische Kompanie nach und nach und wurde endlich (1790) aufgehoben.

Amsterdam. Die Wirkungen dieser direkten Handelsbeziehungen zu den beiden Indien auf den Handel des Mutterlandes waren ganz außerordentlich. Amsterdam wurde die Handelsmetropole Europas, und die Reichtümer, welche daselbst erworben wurden, übertrafen alles früher Dagewesene. Hier war der Mittelpunkt des indo-europäischen Handels, hier entstand der größte Getreidemarkt der Welt, auf dem sich Spanien, Italien und andre Länder mit Nahrungsstoffen versorgten. Hierher brachten die Heringsflotten ihre Beute, hier fanden alle Produkte der Welt Käufer und Abnehmer, und ein vollkommen ausgebildetes Geld-, Wechsel- und Bankwesen erleichterte die kolossalen Umsätze. Dazu kam der Gewinn, welchen die holländische Reederei aus der Frachtschiffahrt zog. Schiffsbau und Schiffahrtskunde hatten in Holland solche Fortschritte gemacht, daß auf den Werften von Zaardam für die meisten seefahrenden Nationen Schiffe gebaut wurden und keine Flagge für so sicher galt als die holländische. Gar bald erkannten die Holländer den Vorteil ihrer Lage. Sie übernahmen die Transporte von Waren für Ausländer von und nach jedem beliebigen Hafen und waren durch die billigen Herstellungskosten ihrer Fahrzeuge auf ihren eignen Werften im stande, billiger zu fahren als irgend ein Schiffer einer andern Nation. So gelangten sie in den Besitz des größten Teils der Frachtschiffahrt zwischen den westeuropäischen Staaten und wurden deshalb mit Recht die „Fuhrleute“ Europas genannt.

Während der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts stieg die holländische Republik von dem gewonnenen Höhepunkte ihrer Bedeutung herab. Ihr Stern erblich. Natürliche und künstliche Verhältnisse, die wir weiter unten berühren werden, wirkten zusammen, um den bisher innegehabten Anteil der vereinigten Provinzen am Welthandel zu schmälern.

Dagegen war in der Mitte des 17. Jahrhunderts die Handels- und Gewerbsthätigkeit, und damit auch die Schiffahrt Englands und Frankreichs, immer mehr erstarkt. Beide Staaten waren dadurch weniger abhängig von den ausländischen, namentlich den holländischen Märkten geworden. Um sich aber ganz von denselben unabhängig zu machen, begnügten sich die Regenten jener Länder nicht mit Begünstigung der eignen Fabrikanten und Kaufleute, sondern schritten zu noch wirksameren Maßregeln. Sie fanden eine willkommene Waffe in dem Zollwesen, und trotz aller Protestationen wurden fremde, vornehmlich holländische Fabrikate mit hohen Zöllen belegt. Ebenso suchte man die heimische Schiffahrt auf Kosten der holländischen zu heben, und Ludwig XIV. führte zu diesem

Zweck das Tonnengeld ein, eine Abgabe, welche von jedem fremden Schiff erhoben ward, welches in einen französischen Hafen einlief. Durch diese Erschwerungen wurden der Handel und die Schiffahrt der vereinigten Provinzen außerordentlich benachteiligt. Der härteste Schlag aber, welcher beide traf, war die von Oliver Cromwell im Jahre 1651 erlassene Navigationsakte, nach welcher die in englischen Häfen einlaufenden fremden Schiffe nur Waren, welche in ihrem eignen Lande erbaut oder verfertigt worden waren, einführen durften. Damit war den Holländern nicht nur die Möglichkeit abgeschnitten, zwischen England und dessen Kolonien, sowie zwischen England und den europäischen Staaten Handel zu treiben, sondern auch der Erwerb mittels der Frachtschiffahrt wurde dadurch außerordentlich geschmälert. Das ersieht man aus den Bittschriften, die infolge des darüber ausgebrochenen Krieges von den holländischen Schiffern an die Generalstaaten (Regierungsbevollmächtigte Hollands) gelangten; die Zahl der friesischen Frachtschiffe wird darin auf 2000 angegeben.

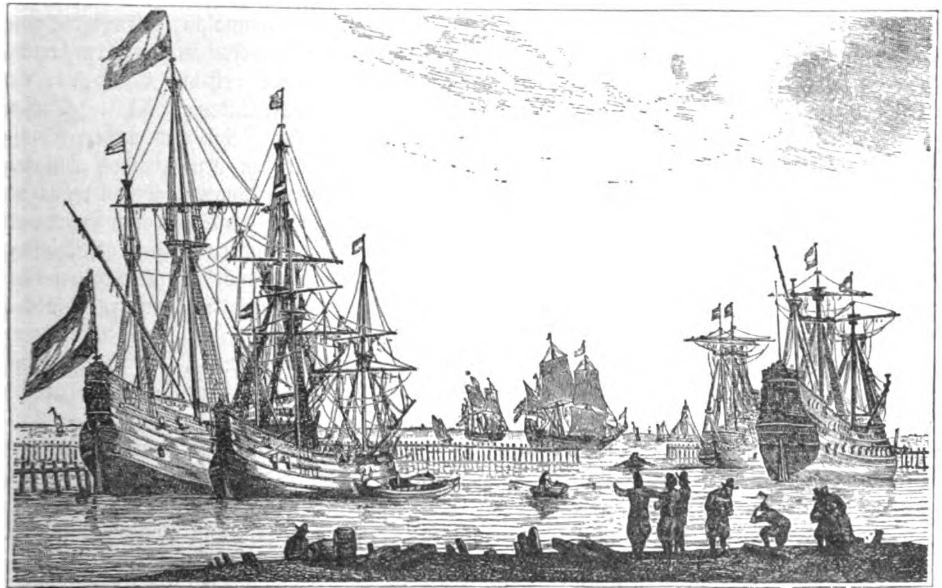


Fig. 27. Französische Kauffahrteischiffe aus der Zeit Ludwigs XIV. Nach einem gleichzeitigen Holzschnitt.

Der Krieg, welchen Holland gegen England führte, um die Zurücknahme der Navigationsakte zu erzwingen, und in welchem die Engländer so glücklich fochten, daß bei dem Frieden 1654 die Holländer sich in das Unvermeidliche fügen mußten, trug nebst dem darauf folgenden Kampfe mit Frankreich und England dazu bei, die Holländer von der erklommenen Höhe herabzustürzen. Zwar sicherten ihnen ihre ostindischen Besitzungen, ihre Seemacht, ihre billigen Frachten, ihre alten Handelsverbindungen mit Spanien, Deutschland und den Ostseeländern, ihr Kapitalreichtum, sowie ihre Fabriken, welche den englischen und französischen noch lange überlegen waren, eine bedeutende Stelle im Welthandel, die sie bis heute behauptet haben; den Vorrang vor allen übrigen Nationen aber, den sie lange mit Stolz und mit Ehren geführt, diesen hatten sie an ihren glücklichen Nebenbuhler Großbritannien verloren, dessen Aufschwung wesentlich auf ihre Kosten erfolgte.

Erlöschen der Hansa. Um dieselbe Zeit erlosch auch völlig der bereits zum Schatten seiner ehemaligen Herrlichkeit verblichene Glanz der Hansa. Schon im Laufe des 16. Jahrhunderts ging, wie wir wissen, der vormals so mächtige Städtebund seiner wertvollsten Gerechtsame in den skandinavischen Reichen verlustig, wo Niederländer und Briten ihre Mitbewerbung immer fühlbarer machten.

So sehr sie sich auch hier sowie in Rußland an ihre ehedem mit Gewalt ertrotzten Privilegien klammerten, die Hanseaten besaßen die Macht nicht mehr, solche aufrecht zu erhalten. Auch in England befreite die energische Fürsorge der jungfräulichen Königin den heimischen Handel von der Vormundschaft fremder, engherziger Kaufleute.

Hamburg repräsentierte in den Wirren mit England die Anschauung freierer Handelsbewegung, Lübeck dagegen gefiel sich in einem alt und unhaltbar gewordenen Systeme. Es gab dadurch Veranlassung, daß ein Ausgleich aller Differenzen, zu welchem die Königin die Hand geboten, nicht zustande kam. Die Spannung erreichte ihren höchsten Grad, als Elisabeth um 1589 im Tajo 60 hanseatische Schiffe, ja später sogar die damals noch in hohem Ansehen stehende hanseatische Gildhalle zu London in Besitz nehmen ließ. Seitdem verödete mehr und mehr jene Hauptfaktorei der Hansen in der Themsestraße, der oft genannte Stapel- oder „Stahlhof", in dessen Besitz die „Kaufleute des Kaisers" unter der Regierung König Eduards IV. gelangt waren. — Der letzte Hansatag fand 1669 statt, und bald darauf erfolgte die Auflösung jenes denkwürdigen Städtebundes, nachdem derselbe länger als vier Jahrhunderte bestanden hatte.

Frankreichs Bestrebungen, die Industrie, die Schiffahrt und den Handel dieses Landes zu heben, haben wir vorübergehend bereits gedacht. Die politische Machtstellung dieses Staates, welcher lange Zeit den ersten Rang auf dem Kontinent einnahm, erleichterte jene Bestrebungen. Die beiden Hauptförderer der Gewerbs- und Handelsthätigkeit Frankreichs waren Sully, der Freund und Minister Heinrichs IV., und der treffliche Colbert, ein Verwaltungsbeamter und Staatsmann ersten Ranges, Minister Ludwigs XIV. Diesen großen Männern hat Frankreich es hauptsächlich zu danken, daß seine natürlichen Reichtümer, welche ihm schon früher einen einträglichen Handel mit den benachbarten Staaten verschafft hatten, zu ihrer später noch bedeutsameren Entwickelung gelangten. Schon während des Mittelalters gehörten französische Weine, Getreide, Südfrüchte und Salz, auch Leinwand und Papier in Spanien, England, Deutschland und den Ostseeländern zu den gesuchtesten Tauschgegenständen. Bereits unter Franz I. waren geschickte Seidenweber aus Italien eingewandert und hatten diese noch heute blühende Industrie nach Lyon und andern Städten Frankreichs verpflanzt. Infolgedessen beförderte Sully die Anpflanzung von Maulbeerbäumen, um die bisher aus Italien und der Levante bezogene Rohseide selbst zu erzeugen. Die Fabrikation von Seiden-, Woll- und Leinwaren suchte er durch Einfuhrverbote zu begünstigen, die indessen bald wieder aufgehoben wurden.

Die Entdeckung des Seewegs nach Ostindien und jene Amerikas wurde auch von Frankreich zur Anknüpfung von Handelsbeziehungen in beiden Indien, sowie zur Eroberung einzelner Länderteile und auch zur Gründung von Kolonien benutzt. In Nordamerika entdeckte Carter 1534 Neufundland, und im Jahre 1606 wurde Kanada in Besitz genommen. Ein lebhafter Handel mit Biberfellen, Pelzen und den Produkten des Stockfisch-, Robben- und Walfischfangs entwickelte sich hier. Auch in Südamerika faßten die Franzosen festen Fuß. Cayenne wurde besetzt und der Anbau von Baumwolle, Zucker, Kaffee und Kakao zeigte sich bald lohnend. Ebenso ließen sie sich auf den Großen und Kleinen Antillen nieder, wo ihnen jene gefürchteten Seeräuber, die „Flibustier", vorgearbeitet hatten. Guadeloupe und Martinique gehören noch heute zu den wichtigsten Besitzungen Frankreichs.

Im Indischen Meere bemächtigten sich die Franzosen mehrerer wichtiger Punkte, vor allen der Inseln Bourbon und Isle de France. Endlich suchte Frankreich unter Colbert auch in Ostindien Besitzungen zu erwerben. Pondichery ward seine erste Kolonie auf der vorderindischen Halbinsel. Doch war es hier weniger glücklich, wenngleich die Eroberung der bedeutendsten britischen Besitzung Madras durch den kühnen Dupleix im Jahre 1746, sowie die großen Machtfortschritte in Ostindien, welche dieser ehrgeizige und gewandte Staatsmann zustande brachte, die britische Herrschaft eine Zeitlang ernstlich bedrohten. Die Engländer ermannten sich jedoch, trieben die Franzosen überall zurück, und mit dem Falle von Pondichery 1761 war die französische Macht und Herrlichkeit in Indien zu Ende.

Wichtiger für Frankreich war Colberts mit Recht gerühmte Verwaltung in bezug auf die inneren Verhältnisse des Landes. Alle Zweige der Gewerbthätigkeit, des Handels und des Verkehrs erfreuten sich seiner Fürsorge. Er zog fleißige und geschickte Fabrikanten, namentlich holländische Wollweber herbei, und da er es für unerträglich hielt, daß „der Welthandel auf etwa 20000 Schiffen betrieben wurde, von welchen 15—16000 den Holländern gehörten, kaum 5—600 den Franzosen", begünstigte er die französische Schifffahrt und den Handel durch Bestimmungen über den Transit- und Zwischenhandel und wirkte durch alle Mittel darauf hin, daß der Handel zwischen dem Mutterlande und seinen

westindischen Kolonien, welche schon jetzt fast ganz Frankreich mit Zucker versorgten, immer mehr durch französische Schiffe betrieben wurde.

Sicherlich würde der geniale Mann Frankreich auf eine hohe Stufe industrieller und merkantiler Wohlfahrt und Größe gebracht haben, wenn nicht die kostspieligen und unglücklichen Kriege, in welche das Land durch die Herrschsucht seiner Könige gestürzt wurde, schließlich Frankreich einen großen Teil seiner auswärtigen Besitzungen gekostet hätten, abgesehen von der unseligen Verschwendung des Hofes und der Vertreibung einiger Millionen gewerbeifriger Reformierten, welche in die Nachbarländer auswanderten und dorthin viele französische Industriezweige einführten. Selbst bis in das ferne Kapland zogen sie und legten bei Konstantia die berühmten Weinberge an.

England blieb lange ohne Teilnahme an dem westeuropäischen Handelsverkehr. Noch zu den Zeiten der Hansen und Niederländer bildeten Zinn, Blei, Wolle, Häute und Leder die einzigen Ausfuhrartikel des Landes, und auch diese wurden von den Fremden selbst geholt und teils mit ihren Fabrikaten, mit Leinwand, feinen Tuchen, Seidenwaren u. s. w., teils mit Wein, Gewürzen, Öl u. s. w. bezahlt. Gewerbe, Handel und Schiffahrt waren vernachlässigt, ja die englischen Könige, welche von den eingeführten fremden Waren Zölle erhoben, begünstigten wegen derselben auf alle Weise die fremde Industrie und die fremden Kaufleute. Sie erteilten denselben eine große Anzahl von Privilegien, die ebenso einträglich für diese waren, wie sie nachteilig und erstickend auf Englands Gewerbthätigkeit und Handel wirkten. Allmählich erhoben sich zwar die Wollmanufakturen zu einiger Bedeutung, besonders nachdem unter Eduard III. eine Anzahl Wollweber aus Flandern und Brabant ins Land gekommen waren; auch die Ausfuhr von Tuchen, hauptsächlich rohen, die in Italien, den Niederlanden und Deutschland gefärbt und appretiert wurden, ward lebhaft betrieben; aber der Handel mit diesen Gegenständen bereicherte nur die eingewanderten Kaufleute, welche in London Niederlassungen und Kontore besaßen und von da aus die englischen Produkte und Gewerbserzeugnisse auf eignen Schiffen versandten.

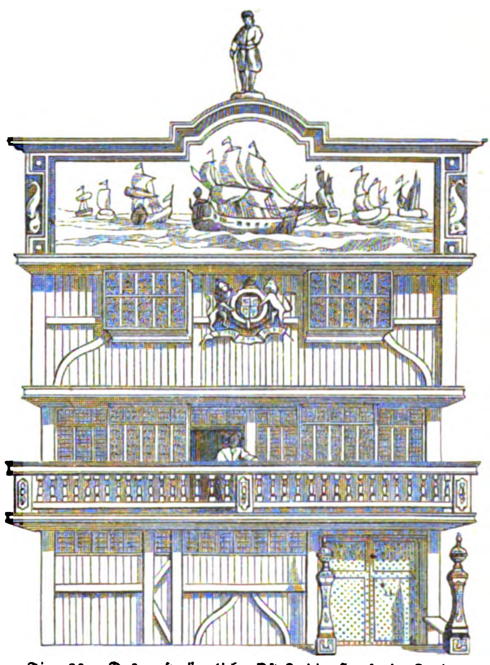


Fig. 28. Das ursprüngliche Ost-India-House in London.

Von der Mitte des 16. Jahrhunderts an wird darin eine Besserung bemerkbar. Unter der Regierung Eduards IV., namentlich aber unter der großen Königin Elisabeth, wurde nicht bloß die eigne Industrie begünstigt, indem man ausländische Fabrikate teils gar nicht mehr, teils nur gegen hohe Zölle zuließ, sondern man fing auch an, die Privilegien der fremden Kaufleute aufzuheben. Die einheimischen Kaufleute wurden zur Anknüpfung direkter Handelsverbindungen im Auslande sowie zu größeren Seereisen ermuntert, namentlich aber Schiffahrt und Schiffsbau gefördert, worin die Engländer noch immer von den Holländern und den Hanseaten der Ostseehäfen abhängig waren. Ein schnelles Aufblühen aller Zweige der Industrie und des Handels belohnte die Bemühungen der Königin und ihres Volkes. Englands Wolle und Tuche bildeten nun einen der gesuchtesten und wertvollsten Artikel auf den niederländischen Märkten; der auswärtige Handel, allerdings noch durch privilegierte Handelsgesellschaften betrieben, machte bald so große Fortschritte, daß die eignen Schiffe nicht dazu ausreichten. Mit Rußland und den Ostseeländern, wo die Engländer nun als eifrige Konkurrenten der Hanseaten auftraten und endlich sogar diese verdrängten, mit der Levante, selbst mit Amerika wurde ein unmittelbarer Handel eröffnet und endlich vor und während des spanischen Kriegs eine Seemacht geschaffen, welche sich schnell furchtbar machte und mit den spanischen Kolonien einen recht einträglichen

Schmuggelhandel trieb; ja einige Kaufleute wagten sogar Überfälle südamerikanischer Küstenstädte und umsegelten auf solchen Raubfahrten die Welt, bereicherten aber auch durch sorgfältig geführte Tagebücher die Seefahrtswissenschaft, z. B. Cavendish, Drake u. a.

Die Engländer in Nordamerika und Indien. Erst die Gründung einer Gesellschaft zum Anbau der nicht früher als 1602 betretenen Küste von Neuengland darf als Anfang der englischen Herrschaft in Nordamerika betrachtet werden. Die Religions- und Bürgerkriege, welche England während des 17. Jahrhunderts erschütterten, ließen die Bevölkerung dieser Kolonien schneller vor sich gehen, als die andrer Länder. Schon nach einem Jahrhundert befanden sich Neuengland, Virginien und die übrigen Tochterstaaten Englands in einem verhältnismäßig blühenden Zustande. In Westindien eroberten und besetzten die Briten Jamaika, Antigua und andre kleine Inseln.

Von größerer Wichtigkeit als diese amerikanischen Niederlassungen wurden die Eroberungen und Niederlassungen in Ostindien. Nachdem britische Schiffe unter Drake, Stephens und Cavendish direkt nach Ostindien gelangt und glücklich zurückgekehrt waren, erhielt 1600 eine Gesellschaft ein Privilegium auf 15 Jahre zur Betreibung des ostindischen Handels. Trotz des Widerstandes der Portugiesen und Holländer setzte sich die „Gesellschaft der nach Ostindien handelnden Kaufleute“ auf den Molukken und auf Java fest, konnte sich aber schließlich gegen die letzteren nicht behaupten. Besser glückte es in Vorderindien und an den Küsten von Malabar und Koromandel. In Kalikut, Masulipatam, Delhi und Surrate wurden Kontore angelegt und gegen die Angriffe der Portugiesen siegreich verteidigt. Als Lohn für ihren Beistand bei der Vertreibung der Portugiesen von der Insel Ormus gestattete ihnen der persische Schah Abbas, eine Faktorei in Bender Abassi am Persischen Meerbusen einzurichten, und im Verlaufe des 17. Jahrhunderts entstand eine ganze Reihe neuer wichtiger Niederlassungen, oder es wurden solche weiter entwickelt, befestigt und gesichert; Surrate, Bombay, Madras, Kalkutta gediehen zu Hauptverkehrsplätzen.

Die wohlthätigen Wirkungen einer direkten Verbindung mit beiden Indien wurden während des ganzen 17. Jahrhunderts durch die politischen und religiösen Parteikämpfe in England sehr gehemmt, bis Cromwell in die Fußstapfen der Königin Elisabeth trat, indem er eine Anzahl gewerblicher Monopole aufhob und der englischen Schiffahrt durch die Navigationsakte den ausschließlichen Verkehr nicht nur mit den amerikanischen Kolonien, sondern auch mit den Ostseeländern sicherte, deren Handel mit England bisher noch großenteils durch die Holländer vermittelt war. Seitdem nahm der Schiffsbau in England gewaltigen Aufschwung, und von da ab datiert der Anfang der Seemacht Englands. Doch dauerte die Regierung Cromwells nur kurze Zeit, und unter den folgenden Regierungen wiederholten sich die früheren Zerrüttungen. Handel und Industrie empfanden dies doppelt, da ihnen auf der andern Seite des Kanals gleichzeitig in der französischen Industrie und der beginnenden Modeherrschaft ein gefährlicher Feind entstanden war. Dieser machte der englischen Handelsthätigkeit nicht nur auf den Märkten des Festlandes, sondern in England selbst siegreiche Konkurrenz. Auch in Ostindien sank das Ansehen und die Macht der Ostindiakompanie, welche ihr Monopol schamlos zu Erpressungen und Plünderungen benutzte und an Aurengzeb, dem kriegstüchtigen Großmogul, einen ebenbürtigen Gegner gefunden hatte.

So standen die Dinge gegen Ende des 17. Jahrhunderts. Holland nur mit Mühe noch den Nimbus der ehemaligen Handelsgröße bewahrend, England nach kurzer Blüte durch Bürgerkriege geschwächt und weit in seiner Entwickelung zurückgeworfen, Frankreich dagegen auf dem Gipfel der Macht und mit der einen Hand nach der Herrschaft auf dem Felde der Industrie und des Handels, mit der andern nach der politischen Oberherrschaft Europas greifend. Das Erbteil Hollands schien ihm zufallen zu müssen und der Welthandel für die nächsten Jahrhunderte auf die Märkte Frankreichs als seine Hauptstapelplätze angewiesen zu sein. Da zerstörte die Unersättlichkeit König Ludwigs XIV. das Werk Colberts und warf Frankreich von der erstrebten und schon erstiegenen Höhe zurück. Großbritannien nahm den Platz der Niederlande ein. London trat an die Stelle von Amsterdam.

Die durch die fortwährenden Kriege jener Zeiten veranlaßte Verschuldung und die dadurch hervorgerufene Geldbedürftigkeit der Staaten belebte damals das Bankwesen und rief einen ganz neuen Handelszweig hervor, das Staatspapiergeschäft. Die öffentliche

Schuld Englands betrug zur Zeit der Revolution von 1689 664263 Pfd. Sterl., wofür 39855 Pfd. an Zinsen gezahlt wurden; sie hatte sich beim Ausbruche des französischen Kriegs aber auf 239350148 Pfd. Sterl. mit 9208495 Pfd. Zinsen vermehrt. In Frankreich beliefen sich beim Tode Ludwigs XIV. die jährlichen Ausgaben auf etwa 175 Millionen Mark, welchen eine Einnahme von nur 60 Millionen Mark gegenüberstand; von 1708—14 aber kam dort zu einer schwebenden Schuld von 549 Millionen ein Defizit von 800 Millionen Mark.

Diese Verhältnisse entwickelten in Verbindung mit dem stetig wachsenden Verkehr das Bankgeschäft, und zwar in zwei verschiedenen Richtungen. Nach dem Muster der italienischen Girobanken wurden einerseits ähnliche Anstalten gegründet in Amsterdam 1609, in Hamburg 1619, in Nürnberg 1621, in Rotterdam 1635 und in Berlin 1765.

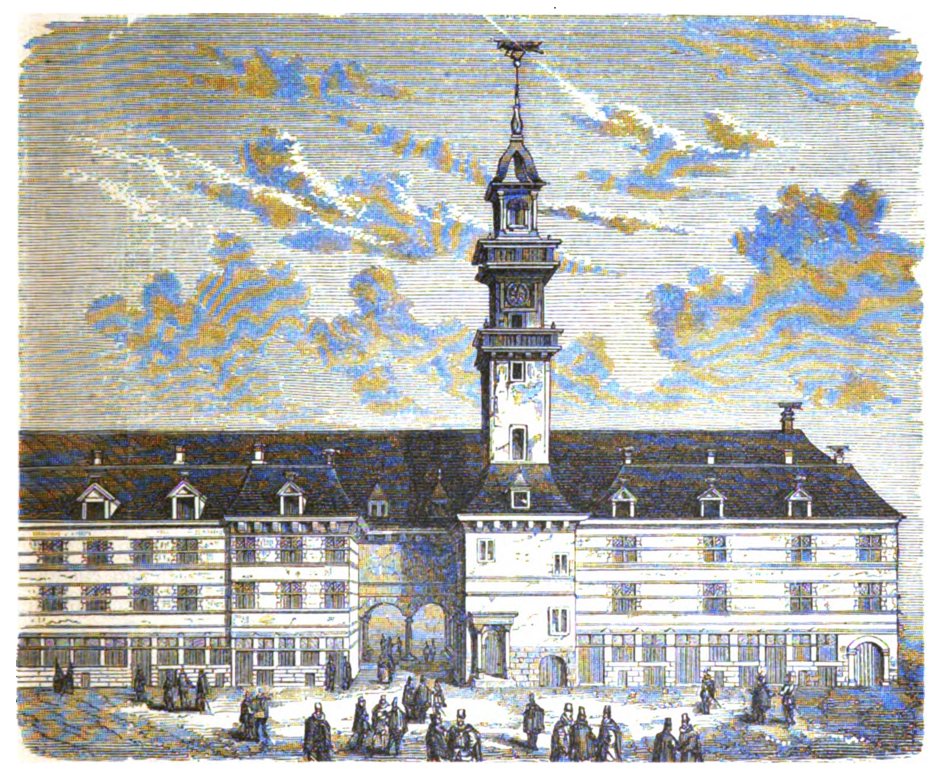


Fig. 29. Älteste Börse von London.

Anderseits entstand in England die erste Zettelbank. Dort lag das Geld- und Depositengeschäft in den Händen der Goldschmiede, welche über empfangene Summen Scheine ausstellten, die dann häufig die Besitzer wechselten. Dies führte auf die Idee eines Bankinstituts mit dem Privilegium der Zettelausgabe. Daraufhin wurde der Plan einer auf Aktien gegründeten Bank entworfen, welche der augenblicklich in Geldverlegenheit befindlichen Regierung $1\frac{1}{2}$ Millionen Pfd. Sterl. vorstrecken und dafür das Privilegium erhalten sollte, Wechsel diskontieren und Noten von 20 Pfd. Sterl. und mehr ausgeben zu dürfen. Dieses Institut trat 1694 ins Leben und bildete sich später zu der Bank von England aus.

Auf dem Kontinent eröffnete den Reigen die Zettelbank John Laws in Paris (1716) und die Mississippibank, welche indessen schon nach vier Jahren ihre Kontore schlossen, beladen mit dem Fluche von Tausenden, die durch sie an den Bettelstab gebracht worden waren.

Deutschland. Bevor wir die weitere Entwickelung des Welthandels näher ins Auge fassen, müssen wir einen Blick auf unser Vaterland werfen, dessen in diesem Abschnitte nur vorübergehend gedacht wurde. Wir haben nichts Erfreuliches zu berichten. Deutschland teilte das Los Italiens. Die Entdeckung des Seewegs nach Ostindien wirkte ebenso lähmend

auf den Handel der mittel- und oberdeutschen Städte, wie dieses Ereignis die Bedeutung der Plätze am Mittelmeere geschmälert hatte. Ehedem zogen sich zwei Haupthandelswege von Süden nach Norden, auf welchen die Produkte Indiens, Arabiens und der Levante nach Deutschland und von da weiter nach dem Westen, Norden und Nordosten Europas gelangten. Der eine führte von Venedig durch Oberitalien über die Tiroler Alpen, berührte Augsburg, Nürnberg, Bamberg und Erfurt und verzweigte sich von da aus nach allen Richtungen oder führte über Wien nach Ungarn, Polen und Kiew, sowie über Prag nach Breslau und Danzig oder nach Krakau. Der andre, von Genua ausgehend, überschritt die Schweizeralpen, berührte Chur und suchte von da aus die Rheinstraße auf. Basel, Straßburg, Speier, Worms, Mainz, Köln bildeten auf diesem die wichtigsten Haltepunkte, und alle diese Orte wurden Stapelplätze für die indischen und Levantiner Waren, welche von da weiter nach den Niederlanden oder Nordostdeutschland gelangten. Diesem Handel hatten die genannten Städte im Mittelalter vornehmlich ihre Bedeutung zu danken, denn auch die Industrie, deren Pflege sich die meisten angelegen sein ließen, suchte die Orte auf, welche günstig für den Bezug der Rohstoffe und den Absatz der Fabrikate gelegen waren. Den bezeichneten Hauptstraßen nahe genug lagen die beiden Plätze, welche durch die Einrichtung der Messen zu ebenso großer Bedeutung gelangten: Frankfurt a. M. und Leipzig. Auch sie nahmen Teil an dem Gewinn des italienisch-deutschen Handels. Mit dem Untergange der Handelsgröße der italienischen Republiken hörte dieser Verkehr von selbst auf, und das langsame Sinken des Wohlstandes der ober- und mitteldeutschen Städte zeigte deutlich, daß der Hauptquell desselben versiegt war. Heute sind nur noch Spuren des ehemaligen Glanzes vorhanden, aber sie verkünden vernehmlich, selbst in Ruinen, daß hier ein seltener Wohlstand geherrscht, daß hier ein reiches, prachtliebendes und stolzes Geschlecht gelebt haben muß.

Im Nordwesten und Norden Deutschlands führten andre Ursachen zu gleichem Verfall der deutschen Ost- und Nordseestädte. Zu eigensinnig, um den Fortschritten der Zeit zu folgen, welche sich immer mehr zur freien Konkurrenz im Handel hinneigte, ohne Unterstützung von seiten des Reichs, erschüttert und geschwächt durch Zerwürfnisse unter den Bundesgliedern, durch Zunft- und Standesstreitigkeiten, sowie durch Religionskriege, hatten die Hansastädte eine Stellung nach der andern aufgeben und endlich vor der erstarkenden Macht der Niederländer, Engländer, der skandinavischen Staaten und Rußlands zurückweichen müssen. Nichts war ihnen geblieben als der geringe Eigenhandel und ein unbedeutender Frachtverkehr. Nur Hamburg und Bremen, deren Zusammenhang mit dem Bunde schon lange gelockert war, und Lübeck, dessen Verbindungen in den Ostseeländern am festesten gewurzelt waren, bewahrten einen Schimmer ehemaligen Glanzes. Sie waren die einzigen, welche an dem Namen Hansastädte festhielten. — Der Dreißigjährige Krieg vollendete den Ruin des deutschen Handels. Er zerstörte im Binnenlande die Industriezweige, deren Fabrikate sonst so geschätzt im Auslande waren, die Lein- und Wollweberei, sowie die Metallfabrikation. Der Wohlstand des Landes siechte hin und verfiel; was davon noch übrig war, fraß der an großen und kleinen Höfen überhand nehmende Luxus. Fremde Fabrikate und Sitten fanden Eingang, und Frankreichs und Englands Industrie machte sich ein fleißiges Land dienstbar, welches vor Zeiten ihr Lehrer gewesen war. Die Vorliebe für ausländische Erzeugnisse, der Geschmack an fremden Moden, der noch heute nicht völlig ausgerottet ist, schreibt sich aus jener unglückseligen Zeit her. Von dem Handel mit den überseeischen Ländern sah sich Deutschland ganz ausgeschlossen. Zu schwach oder nicht beharrlich genug, um dort eigne Kolonien zu gründen, mußte es die Versorgung seiner Märkte mit indischen und amerikanischen Produkten den Holländern, Franzosen und Engländern überlassen und den Ausfall mit seinen Rohprodukten decken. Die Rollen hatten gewechselt. Aus dem betriebsamen, gewerbfleißigen Deutschland war ein fast nur dem Ackerbau zugewandtes Land geworden: fremder Handel, fremde Industrie versorgte seine Märkte. Mit Trauer nur können wir jener Zeiten gedenken, in welchen unser Vaterland um Jahrhunderte in seiner Entwickelung zurückgeworfen wurde, während andre Staaten rüstig vorwärts strebten.

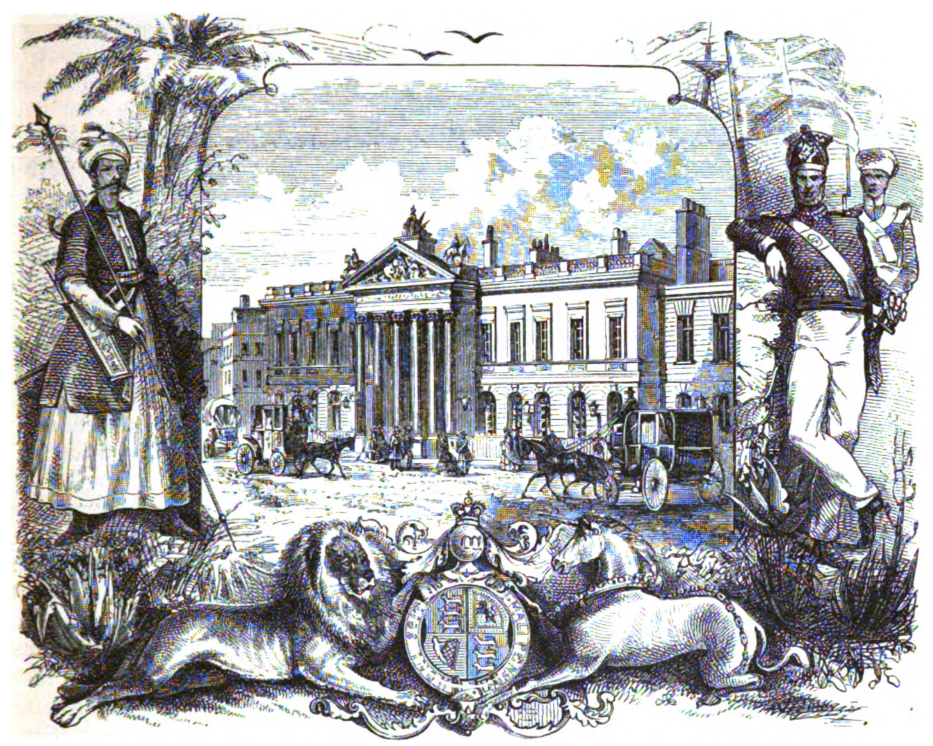


Fig. 80. Das ehemalige Ostindiahaus in London.

Fortschreitende Entwickelung und Ausdehnung des Welthandels im 18. Jahrhundert.

Verstärkt durch französische Einwanderer erlangte das englische Fabrik- und Manufakturwesen einen neuen Anstoß, und als mit Wilhelm von Oraniens Thronbesteigung endlich auch die unseligen Streitigkeiten und Bürgerkriege aufhörten, konnte die ganze Kraft des Volkes fortan sich auf Handels- und Gewerbthätigkeit richten. Erleichtert in seinen friedlichen Bestrebungen sah es sich durch das rasche Aufblühen der nordamerikanischen Kolonien. Die Rohprodukte derselben fanden einen immer größeren Markt in Europa, und mit dem zunehmenden Wohlstande wuchs auch die Einfuhr britischer Fabrikate, Woll-, Leinenwaren und Metallarbeiten.

In Ostindien hatten sich die Verhältnisse ebenfalls besser gestaltet. Als das Parlament am Ende des 17. Jahrhunderts freien Verkehr und Handel nach Ostindien gestattet hatte, entstand eine Anzahl Gesellschaften, die sich anfeindeten und Konkurrenz machten. Was von denselben sich am Leben erhalten, vereinigte sich 1702 zu einer einzigen großen Körperschaft, der Ostindischen Kompanie. Durch kluge Verwaltung und infolge der Unterstützung der Regierung gelang es derselben, die früheren vielfach gestörten Handelsverbindungen wieder herzustellen und einen ebenso lebhaften als gewinnreichen Verkehr zwischen England und Ostindien einzuleiten. In der Mitte des 18. Jahrhunderts, während des Österreichischen Erbfolgekrieges, gab sich Frankreich alle Mühe, die Engländer aus Vorderindien zu verdrängen, und augenblickliche Erfolge belohnten die Anstrengungen und hochfliegenden Pläne des energischen französischen Gouverneurs Dupleix. Sein Glück dauerte aber nur kurze Zeit, und dieser Kampf war es, welcher den ersten Anstoß zur Gründung des großen indobritischen Reiches gab infolge der kriegerischen Thaten eines Robert Clive, Warren Hastings und deren Nachfolger und der rücksichtslosen Unterdrückung

der eingebornen Fürsten, welche, zum Teil Verbündete der Franzosen, die Niederlage derselben durch Abtretung von Land und Leuten, Einfluß und Macht bezahlen mußten. Einmal im Besitz einiger kleinen Gebiete, unterwarf die Ostindische Kompanie nach und nach die ganze vorderindische Halbinsel ihrer Oberherrlichkeit.

Der Aufschwung, welchen die britische Schiffahrt infolge der hieraus hervorgegangenen Ausdehnung der Handelsverbindungen Englands nahm, war außerordentlich. Die Herbeischaffung der Rohstoffe aus den Erzeugungsländern und der Versand der Fabrikate beschäftigte eine Menge Fahrzeuge und Tausende von Händen. Auch in Amerika unterhielten englische Schiffe einen lebhaften Zwischenhandel, die Kolonien Spaniens wurden von Westindien aus heimlich mit europäischen Manufakturwaren versorgt, und ein höchst einträglicher Schleichhandel nahm überhand. Leider beteiligte sich die englische Schiffahrt gleichfalls eifrig am Sklavenhandel, dessen großer Gewinn die Verwerflichkeit jenes schimpflichen Gewerbes vergessen ließ. Auf der andern Seite muß jedoch bereitwillig zugestanden werden, daß das englische Volk nicht bloß dem materiellen Gewinn nachjagte. Keines hat mehr für die Erforschung fremder Länder und Meere gethan; die Entdeckungsreisen von Cavendish, Drake, Anson, Cook, Byron u. s. w. haben die Erdkunde mit unschätzbaren Aufschlüssen bereichert.

Beginn der englischen Meeres- und Handelsherrschaft. Alle die geschilderten Umstände zusammengenommen hoben Großbritannien erstaunlich schnell empor. Wenige Jahrzehnte nach Wilhelms Thronbesteigung waren die Spuren der Bürgerkriege verwischt und in allen Klassen der Bevölkerung Wohlstand und Befriedigung eingezogen. Dies ergibt sich am deutlichsten aus dem zunehmenden Verbrauch von Luxuswaren, von fremden Weinen, Gewürzen, ostindischen Baumwollwaren und seidenen Gewändern, von Kolonialwaren, Zucker, Thee, Reis und Kaffee, welche letztere zum Teil in den eignen Kolonien Westindiens erbaut wurden. Mit Zunahme seines Wohlbefindens und weiterer Entfesselung seiner reichen Hilfsquellen ward England sich seiner Überlegenheit über die andern Nationen immer mehr bewußt, hielt dieselben wie die eignen Kolonien in ihrer industriellen und kommerziellen Entwickelung nieder, um seinem Fabrikwesen, seiner Schiffahrt und seinem Handel dadurch die Herrschaft zu sichern, indem es Bevorzugungen und Privilegien teils erzwang, teils durch Unterhandlung sich zu verschaffen wußte, wo solche nur zu erlangen waren. Aus denselben engherzigen Beweggründen durften seine nordamerikanischen Kolonien mit Europa nur vermittelst eigner oder englischer Schiffe verkehren; die Ausfuhr ihrer Rohprodukte wie die Einfuhr fremder Fabrikate befand sich fast ausschließlich in den Händen des Mutterlandes. Nicht minder suchte man in den transatlantischen Pflanzstaaten das Entstehen von Fabriken soviel als möglich zu hintertreiben, damit die Kolonien für immer ein gewinnbringendes Absatzgebiet für die englischen Fabrikate verbleiben möchten. Um die englischen Baumwoll- und Seidenwarenfabriken zu schützen, verbot man endlich die Einfuhr der billigeren ostindischen Gewebe, mit welchen das Mutterland nicht hinlänglich zu konkurrieren im stande war.

Eine große Anzahl europäischer Staaten ließ sich herbei, Verträge abzuschließen, welche Englands Fabrikanten und Kaufleuten große Begünstigungen zugestanden. Wir wissen, welche großen Vorteile wohlgepflegte Verbindungen mit Rußland dem nordischen Handel gewährten. Die englischen Kaufleute trachteten nach weiteren Bevorzugungen und erlangten solche in reichem Maße. Die von dorther bezogenen großen Massen von Rohmaterialien bezahlten sie mit englischen Fabrikaten und betrieben außerdem den Handel nach den Reichen der Zaren ausschließlich mit eignen Schiffen.

Portugal hatte bereits im Jahre 1703 dem befreundeten England durch den Vertrag von Methuen das Recht eingeräumt, englische Waren zu niedrigeren Zollsätzen einführen zu dürfen, als Fabrikate andrer Länder bezahlten, wogegen Portugal versprochen wurde, dessen Weine bei der Einfuhr vor den französischen zu begünstigen.

In den Kriegen mit Frankreich endlich bemächtigten sich die Engländer wertvoller französischer Kolonien in Amerika, wie Kanadas, des Kap Breton und mehrerer westindischer Inseln. Spanien, welches von Frankreich in seinen Ruin verflochten wurde und England ebenfalls den Krieg erklärt hatte, verlor Gibraltar und gleichfalls verschiedene wichtige Besitzungen. Englands Seemacht erstarkte in seinen langjährigen siegreichen

Kämpfen um das Übergewicht zur See schließlich so sehr, daß keine andre Flagge dem Handel so große Sicherheit bot wie die englische. Nach Beendigung des Siebenjährigen Krieges stand England seinen Neidern und Bekämpfern, Frankreich und Spanien nebst Holland, gegenüber ebenso groß und überlegen da in Beziehung auf seine Seemacht als auf die Ausdehnung seines Handels. Der Friede von Paris 1763 besiegelte den Übergang der Herrschaft im Welthandel und auf dem Meere an Englands Inselreich.

Eine kurze Störung auf seinem Siegeslaufe verursachte der Abfall seiner nordamerikanischen Kolonien, welche, der Bevormundung des Mutterlandes müde und der eignen Kräfte sich bewußt, die Herrschaft Englands abschüttelten und in dem darüber ausbrechenden Kriege, unterstützt durch Englands unermüdliche Gegner, Frankreich und Spanien, nach schweren Kämpfen endlich ihre Unabhängigkeit gewannen.

Doch war diese Trennung selbst minder empfindlich als die aufgelaufenen ungeheuren Kriegskosten, sowie die Störungen, welche der Handel Englands dadurch erlitt, daß die Flagge der Neutralen, namentlich die der Hansastädte, die von Holland, Dänemark, Schweden und Preußen, während des Kampfes einen Teil des englischen Seeverkehrs an sich brachte.

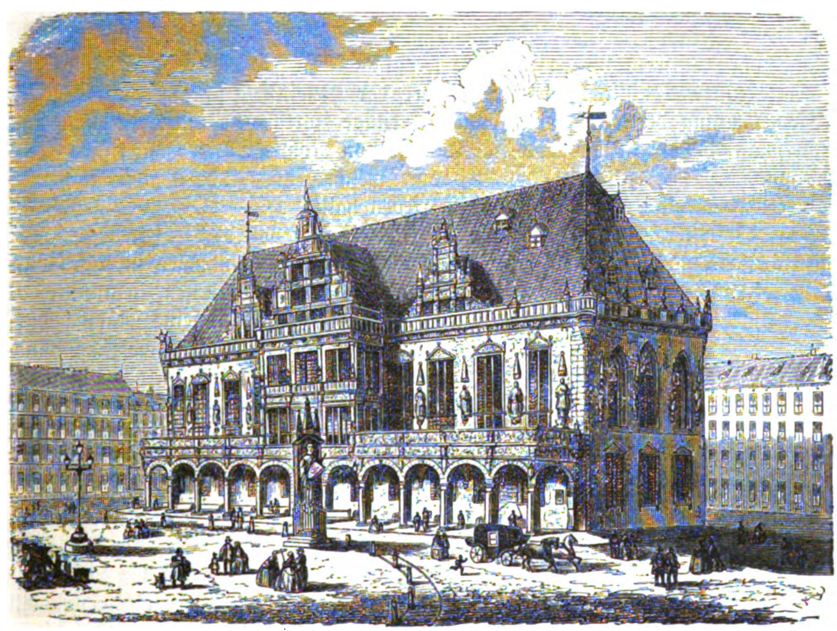


Fig. 81. Rathaus zu Bremen mit dem Roland.

Wiewohl sich die nordamerikanischen Staaten beeilt hatten, Handelsbeziehungen mit den übrigen europäischen Nationen anzuknüpfen, so waren doch die Bande zwischen ihnen und dem Mutterlande viel zu innig, um so leicht gelöst werden zu können. Im Gegenteil, es entwickelte sich bald ein viel großartigerer und vorteilhafterer Handelsverkehr zwischen beiden Staaten, als früher jemals stattgefunden hatte.

Alle Verluste aber, die England durch langjährige Kriegführung in drei Weltteilen: Europa, Asien und Amerika, erlitten, wurden hundertfach ersetzt durch den ungeheuren Aufschwung, welchen seine Industrie infolge der Vervollkommnungen im Maschinenwesen während der letzten Dezennien des vorigen Jahrhunderts gewann. Die Einführung der Dampfmaschine, der mechanischen Spinnerei und Weberei rief eine Revolution in der Baumwoll-, Woll- und Leinenmanufaktur hervor, und diese verbreitete sich nach und nach auf alle Zweige der Gewerbthätigkeit.

Englands Woll-, Baumwoll- und Leinenwaren, seine Metall-, Glas- und Seidenfabrikate, sein Papier, seine Seife u. s. w. suchten und fanden jetzt den Weg auf alle Märkte der Welt und drückten alle konkurrierenden Artikel durch Billigkeit und solide Arbeit zu Boden. Immer mehr vereinigte sich der Welthandel zwischen Asien, Amerika und

Europa auf den englischen Märkten, welche jene Erdteile mit ihren Fabrikaten fast ausschließlich versorgten und Europa dagegen mit den eingetauschten überseeischen Erzeugnissen versahen.

Noch einmal wurde England gezwungen, mit seinem unermüdlichen Gegner Frankreich auf Leben und Tod um die Seeherrschaft zu kämpfen, als Napoleon mittels der Kontinentalsperre der Industrie und dem Handel Englands den Todesstoß geben wollte. Napoleon mußte aber gleich Ludwig XIV. erfahren, daß die Beherrschung des Welthandels nicht durch das Schwert erkämpft werden kann, sondern dem zufällt, welcher die Künste des Friedens am sorgsamsten pflegt.

Fortschritte der am Welthandel teilnehmenden Kontinentalstaaten Europas. Die übrigen europäischen Staaten stehen während dieser Periode mit Beziehung auf industrielle und kommerzielle Entwickelung weit hinter England zurück, wenn sie auch — dort mehr, hier weniger — vorwärts schreiten.

Die nordischen Reiche haben wir bisher nur als Produzenten von Rohprodukten, Holz, Metallen, Fellen und Pelzen, Talg, Getreide, Leinsaat, Hanf und Flachs u. s. w. kennen gelernt, welche mit ausländischen Fabrikaten und Konsumtionsgegenständen, Bier, Wein, Gewürzen, Südfrüchten, Salz u. s. w., bezahlt wurden. Peter der Große suchte in Rußland Bergbau, Gewerbe, Handel und Schiffahrt zu fördern und die Eroberung der schwedischen Ostseeprovinzen schuf die Möglichkeit zu größerer eigner Handelsthätigkeit. Noch zeigte sich das Volk nicht reif hierzu, der Gewinn beschränkte sich schließlich auf bessere Ausbeutung der Bergwerke sowie auf einige Fortschritte im Schiffsbau und in der Landwirtschaft, wodurch allerdings die Ausfuhr von Rohprodukten immer größere Dimensionen annahm. Dasselbe gilt von Polen, welches über Thorn und Danzig seit den ältesten Zeiten lebhafte Getreideausfuhr betrieben hatte.

Schweden und Norwegen erholten sich schneller von der früheren Abhängigkeit in Gewerben und Handel von Fremden. Besonderen Aufschwung nahmen im 17. Jahrhundert der Bergbau und der Schiffsbau in Schweden. Schwedisches Eisen, bekanntlich von vorzüglicher Güte, war in ganz Europa ein gesuchter Artikel, und seine Marine wurde bald so bedeutend, daß der Ostseehandel unter Karl XI. fast gänzlich in schwedische Hände überging und namentlich die Frachtschiffahrt von diesem Staate in großer Ausdehnung betrieben wurde. Spätere, meist unglücklich geführte Kriege hinderten bis auf die neueste Zeit einen weiteren Fortschritt jenes tüchtigen Volkes. Norwegen blieb ein Hauptausfuhrland für Holz und Fische. Auch seine Handelsflotte wuchs und fing gleichfalls an, sich besonders der Frachtschiffahrt zuzuwenden.

Dänemarks Handelsverkehr wurde bis zur zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts meist vermittelst holländischer Schiffe geführt. Von da an erstarkte die eigne Schiffahrt und arbeitete sich bald so vollständig zur Selbständigkeit empor, daß die dänischen Schiffe nach Südeuropa und nach Westindien steuerten und dort teils dem Eigen-, teils dem Zwischenhandel oblagen. Selbst einige kleine Kolonien in Westindien und Ostindien wurden gegründet. Während des englisch-amerikanischen Krieges hob sich Dänemarks Schiffahrt und Handel so sehr, daß das kleine Reich zu großem Wohlstande gelangte und seine Hauptstadt Kopenhagen der Mittelpunkt des Ostseehandels wurde. Getreide, Vieh, Ölsamen und andre Erzeugnisse der Landwirtschaft gelangten ebenfalls in immer größerer Menge zur Ausfuhr und fanden besonders in England einen ebenso nahen als guten Markt.

Deutschland dagegen, dessen Wohlstand durch den Dreißigjährigen Krieg vollständig vernichtet war, erholte sich nur langsam im Norden und Süden. Die allmählich wieder auflebenden und weiter strebenden Gewerbe mußten sich lange Zeit mit der Versorgung des inländischen Bedarfs begnügen, da die fremden Staaten sich durch hohe Zölle gegen die Einfuhr deutscher Waren schützten, während Frankreich und England unser Vaterland mit ihren Fabrikaten überschwemmen durften.

Von dem ausgebreiteten Seehandel während des Mittelalters hatten nur Hamburg und Bremen, dank ihrer günstigen Lage, einen kleinen Teil gerettet, doch kam auch ihnen der Gewinn, welchen die neutrale Schiffahrt aus dem Kriege zwischen England, Frankreich und Amerika im Laufe des 18. Jahrhunderts zog, zu gute.

Gegen Ende des 18. Jahrhunderts ward der Fortschritt sichtlicher und kräftiger. Der Gewerbfleiß, in einigen Staaten durch einsichtsvolle Regenten unterstützt, hob sich;

in Industriezweige, welche lange Zeit brach gelegen hatten und verkümmert waren, kam neues Leben. Die Tuchfabriken und Metallgewerbe blühten wieder auf, die Leinwandmanufaktur wurde immer bedeutender, und einzelne Binnenplätze, namentlich Leipzig und

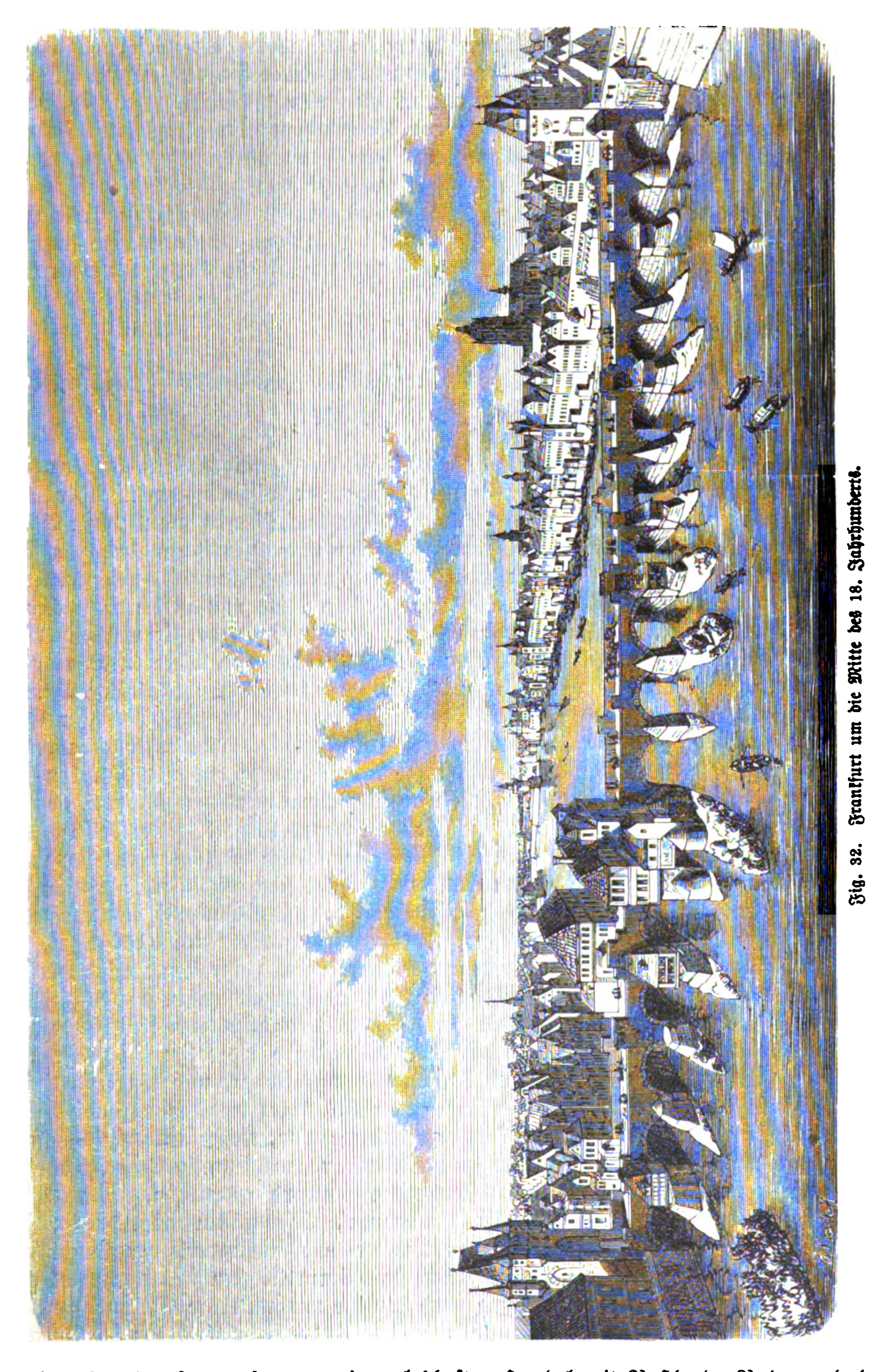


Fig. 32. Frankfurt um die Mitte des 18. Jahrhunderts.

Braunschweig, knüpften aufs neue einen lebhaften Handel mit Rußland, Polen und dem übrigen Osten Europas an. Auch die Ostseestädte Stettin, Elbing, Danzig, Königsberg u. s. w., welche den ansehnlichen Getreidehandel der Ostseeländer nach England und Holland

vermittelten, erlangten wieder größere Bedeutung und fingen schon an, sich des Frachthandels zwischen dem nordischen und dem westlichen Europa, der zeither noch von Holland betrieben worden war, zu bemächtigen. Den größten Aufschwung nahmen aber die Nordseehäfen, als die französische Revolution und die darauf folgenden Kriege zwischen Napoleon und England Frankreichs Seehandel vernichteten, und infolge der Besetzung Hollands durch die Franzosen auch Amsterdam den größten Teil seines Handels verlor. Hamburg und Bremen, namentlich aber das erstere, wurden die Erben desselben. Ganz Deutschland, selbst Frankreich, war jetzt für den Bezug von Kolonialwaren und englischen Fabrikaten auf Hamburg angewiesen, und diese Stadt erweiterte hierdurch ihre Handelsgeschäfte und ihre Reederei in solchem Maßstabe, sie gelangte damit zu solchem Reichtum, daß selbst der darauf folgende deutsche Unabhängigkeitskrieg und sogar der wieder erstarkende Handel Frankreichs und Hollands sie nicht mehr zu stürzen vermochten, wennschon eine langjährige Handelsstockung auch für den Hamburger Handel nicht ohne herbe Verluste bleiben konnte.

Fortschreitende Entwickelung und Ausdehnung des Welthandels im 19. Jahrhundert.

Wie alle materiellen Verhältnisse in Wahrheit aus einer geistigen Grundlage erwachsen, so hat auch der Handel sein Wachstum den Fortschritten der Wissenschaften und der menschlichen Erkenntnis zu verdanken. Nach fernen Ländern und Meeren zogen wissenschaftliche Reisende, welche gar manches nützliche Produkt entdeckten und dessen Verwendung empfahlen. Man lernte neue Arzneistoffe, Droguen, Harze, Säfte, Farbstoffe kennen, deren zweckmäßige Behandlung und Verwendung die Chemie lehrte. Man denke nur an den vielfachen Gebrauch des Guttapercha und Kautschuk, der Manilafaser, der Jute, der Teerfarben. Wieder andre beschäftigten sich mit den Versuchen, nutzbare Pflanzen und Tiere in andre Länder zu verpflanzen, um ihrer Ausrottung vorzubeugen, dagegen durch zweckmäßige Benutzung den Ertrag dauernd zu erhöhen und zu sichern. Die zoologischen und botanischen Gärten hörten auf, Liebhaberei zu sein, wurden vielmehr Versuchsstätten der Akklimatisation ausländischer Tiere und Pflanzen. Die Krankheit der Seidenraupe und der Trauben gaben Veranlassung, die Ursache zu erforschen, die man in Schmarotzerpilzen entdeckte, aber auch die Zucht durch besseren Samen, geeignete Maulbeerbäume u. s. w. zu verbessern wußte. Es verbreitete sich die Zucht der Kochenilleblattlaus, man legte in Indien und Java Theeplantagen an, verpflanzte Kaffee, Baumwolle und Zucker nach Ägypten, Natal in Südafrika, suchte das Lama, die Angora- und Kaschmirziege in Frankreich und England zu züchten, erzog Millionen veredelter Schafe, spornte durch große Tierausstellungen, Wettrennen zur Pflege der Haustiere an, brachte das Kamel nach Australien, züchtete in Südafrika den Strauß u. s. w. Andre Reisende lehrten neue Handelsstraßen kennen, eröffneten neue Bezugs- und Absatzwege. Die Regierung der Vereinigten Staaten Nordamerikas sandte wiederholt kostspielige Kommissionen aus, um passende Wege für Eisenbahnen über die Felsengebirge nach dem Ufer des Stillen Ozeans aufzufinden, und England ließ den Boden des nordatlantischen Meeres untersuchen, um das Kabel bis Kanada ausspannen zu können. Schienenwege leiten über die Landenge von Panama, welche bald ein Schiffahrtskanal ersetzen wird, Eisenbahnen übersteigen den Brenner, durchsetzen in Tunnels den Mont Cenis sowie den Arlberg und sind längst durch den Gotthard gedrungen. Den Rigi und Kallenberg erklimmen Zahnrad und Drahtseilbahnen, Eisenbrücken überschreiten breite reißende Ströme, überall schafft der Verkehr Wunder- und Riesenwerke der Baukunst.

Diese Richtung auf das Praktische, welche das Vorurteil gern Materialismus nennt, charakterisiert unsre Zeit. Tiefere Bildung wird jetzt die unabweisbare Voraussetzung jeder geschäftlichen Thätigkeit. Daher gründete man Fachschulen aller Art, um die Jugend in den Besitz der erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten zu setzen. Man schuf nautische und Handelsschulen, polytechnische und landwirtschaftliche Anstalten und spornte den Wetteifer der Völker durch großartige Industrieausstellungen an, wo Gelegenheit geboten wird, die Fortschritte der Technik und Industrie kennen zu lernen.

Indessen genügte uns dieses Fortschreiten nicht; man hielt es vielmehr für notwendig, auch die Gesetze des Handels und der Volkswirtschaft theoretisch zu untersuchen und festzustellen, erhob die Statistik zu einer maßgebenden Wissenschaft und faßte die Ergebnisse solcher Forschungen zusammen zu einer rationellen Handelspolitik und naturgemäßen Staatsverwaltung, welche nach besserer Einsicht in das Wesen des Verkehrs Zoll und Steuer, Posten u. s. w. regelte, durch Handelsverträge den Verkehr erweiterte und erleichterte. Adam Smith sprach den großen Grundsatz der Gewerbe- und Handelsfreiheit aus als Folge der persönlichen Freiheit, welcher es gestattet sein muß, die erworbenen Fertigkeiten oder ererbten Anlagen zu verwerten. Der Zunftzwang hörte auf, viele Zollgrenzen und Grenzsperren fielen, auch die Privilegien bevorzugter Völker wurden aufgehoben und die Regelung des Verkehrs im großen und kleinen der Konkurrenz, d. h. dem Gesetz des Angebots und der Nachfrage überlassen. Der Handel vereinte durch seine Freiheit die Völker der Erde zu einer großen Familie; wo er eindrang, verscheuchte er Barbarei und Vorurteile. Er machte den Neger frei, zog China und Japan in das europäische Kulturleben, überspann Erdteile und Meere mit Telegraphenlinien, belebte kulturarme Gegenden durch Eisenbahnen und Dampferlinien, um Industrie und Arbeitslust anzuregen, vereinfachte Münzen, Maße und Gewichte. So geschah es denn, daß Chinesen nicht nur als Arbeiter in Nordamerika und Australien sich niederlassen, Japaner europäische Universitäten besuchen, sondern der türkische und persische Kaiser selbst die Länder der Ungläubigen besuchten, um deren Leben und Treiben aus eigner Anschauung kennen zu lernen. Unsre Zeit ist so beweglich, daß selbst der in Herkommen erstarrte Orient sich regt, um sich durch europäische Gedanken zu verjüngen.

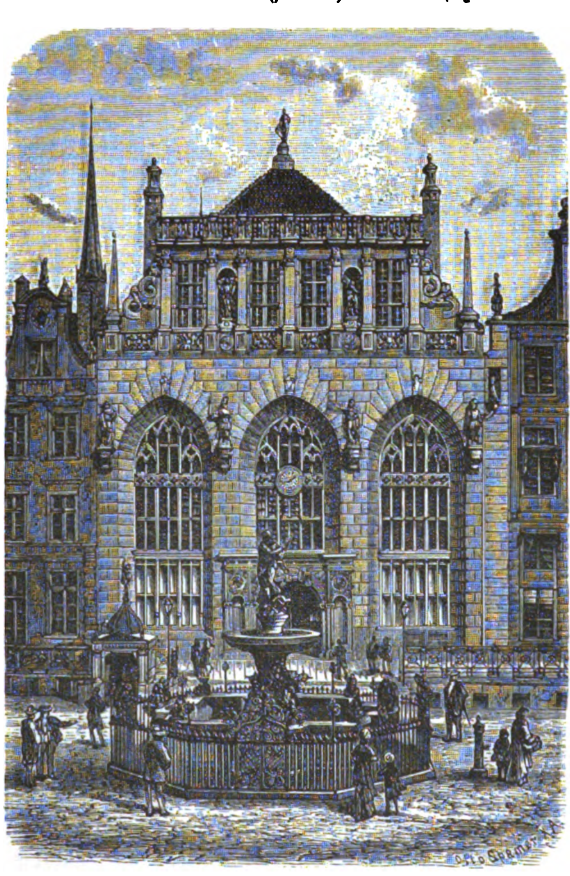


Fig. 38. Artushof (Börse) zu Danzig.

Werfen wir nun einen übersichtlichen Blick auf die Zustände der Haupthandelsländer und den Warenumsatz des Welthandels! Als die Revolution in Frankreich die Menschenrechte als leitenden Grundsatz ihrer Politik aussprach und infolge davon alle Vorrechte aufhob, trat ihr England als konservative Macht gegenüber und begann einen Krieg auf Tod und Leben, welcher mit der Zurückführung der Bourbonen endigte. Weil England kein großes Landheer besaß, reizte und unterstützte es alle Staaten, welche gegen Frankreich Krieg führten, und fegte die französische Handels- und Kriegsmarine von den Meeren. Napoleon antwortete mit der Kontinentalsperre (1806—13), indem er allen von ihm abhängigen Staaten den Verbrauch englischer Waren und den Verkehr mit englischen Schiffen verbot. Diese Maßregel hatte unerwartete Folgen. Manche Kolonialwaren waren bereits allgemeines Bedürfnis und wurden durch Schmuggelhandel eingeführt; andre suchte man durch Surrogate zu ersetzen, z. B. den Rohrzucker durch Runkelrübenzucker, dessen Herstellung ein gewinnreicher Industriezweig der Landwirtschaft wurde und derselben namentlich in Deutschland zu einem ungeahnten Aufschwunge verhalf.

Die Absperrung englischer Fabrikate belebte die Industrie der Staaten der Kontinentalsperre, die neutralen Mächte bemächtigten sich eines Teils des Zwischenhandels und der Reederei, namentlich Nordamerika und die nordischen Staaten; dagegen gewann England den Alleinhandel in den übrigen Weltteilen. Der lange Krieg gegen Frankreich überbürdete es aber mit Schulden (1814: 900 Mill., 1885: 740,$_3$ Mill. Pfd. Sterl.), und als es nach dem Friedensschluß eine kräftig herangebildete westeuropäische Industrie sich gegenüber sah, suchte es dieselbe durch hohe Eingangszölle fremder Fabrikate und Verschleuderung der eignen Fabrikate auf fremden Märkten zu unterdrücken. Trotzdem ging der Absatz nach Europa zurück, denn die Ausfuhr hierher betrug nur ein Dritteil der Gesamtausfuhr.

Um sich auf dem Weltmarkte zu behaupten, vervollkommnete es mit jedem Jahre seine Maschinen und vermehrte seine Eisenbahnen, so daß Eisen, Steinkohlen und Baumwolle die Grundlagen seiner Macht wurden. Aber der Gedanke der Gewerbe- und Handelsfreiheit, wie ihn Smith ausgesprochen hatte, erzwang in England selbst eine Umgestaltung der Handels- und Staatspolitik. Dem Wachstum der europäischen Industrie konnte England nicht mehr widerstehen, denn in einigen Artikeln ward es von Frankreich, Deutschland und Belgien übertroffen. Man überzeugte sich, daß der stille Krieg der Zolltarife beide Teile schädige. Zunächst mußte der Eingangszoll auf Getreide fallen infolge der Anstrengungen der Anti-Corn-League (1842—46); ihm folgten andre, und gegenwärtig sind die meisten Eingangszölle aufgehoben oder herabgemindert oder ihres Charakters als Schutzzölle entkleidet und in Finanzzölle (Tabak, Thee, Spirituosen, Wein) verwandelt.

Als England die Kolonien in Nordamerika verlor, schien dies ein großer Verlust zu sein. Indes der steigende Handelsverkehr bewies das Gegenteil. Seitdem ward auch die Kolonialpolitik eine andre, indem man in Kanada, Australien und Kapland eigne Parlamente bewilligte. Anders in Ostindien; dieses reiche Land verarmte, es brachen Aufstände aus, welche mit Mühe auf grausame Weise unterdrückt wurden (1857—58), und seitdem sucht man durch den Bau von Eisenbahnen und Kanälen und die Unterstützung der Landwirtschaft und Industrie der Bevölkerung aufzuhelfen und ihren Erzeugnissen in Asien durch neu eröffnete Handelswege Absatz zu verschaffen. Um Englands Handelsinteresse zu fördern, beeinflußt man die türkische und persische Regierung, führte gegen Rußland den ergebnislosen Krimkrieg (1853—56), gegen China den Opiumkrieg (1839—42) und eroberte mit Frankreich in Verbindung Peking, um die Eröffnung chinesischer Häfen zu erzwingen. Dies gelang auch, aber China bewilligte nun auch andern Staaten dieselben Rechte, und Rußland, Deutschland und Nordamerika treten als mächtige Konkurrenten auf. Ersteres gewann in Konstantinopel und Teheran großen Einfluß, steht mit China auf gutem Fuße, hat in Mittelasien große Gebiete von sich abhängig gemacht und bedroht von Norden her Englands ostindische Besitzungen.

In allen Erdteilen ist Englands Ansehen im Abnehmen, seit es Abneigung gegen das kostspielige Kriegführen zeigt, und die Handelsfreiheit kommt allen Völkern zu gute. Nur durch seine hoch entwickelte Mechanik und sein ungeheures Kapital behauptet es sich noch, da diese ihm erlaubten, durch überseeische Kabel seine Märkte in den andern Weltteilen sich näher zu rücken.

Frankreich erlitt durch seine Revolution und die Assignatenwirtschaft zwar ungeheure Verluste, aber die Beweglichkeit des Grundeigentums, die Kontributionen besiegter Völker und die Versorgung seiner Heere belebten Industrie und Handel, so daß es sich schnell erholte. In gewissen Artikeln, wo geschmackvolle Form, Zeichnung und Zusammenstellung der Farben von Wert sind, behauptete es den ersten Platz. Daher ertrug es die verschiedenen Revolutionen und Verfassungswechsel, den verlustreichen Gewinn von Algerien (1830), die nutzlosen Kriege in Spanien (1823), Italien, der Krim, China und Mexiko (1861—67), da es durch heilsame Förderung der Handelsinteressen viel gewann. Es setzte sich in Ozeanien und Hinderindien fest, schloß mit vielen Staaten günstige Handelsverträge, verlor aber seinen militärischen Ruhm und zwei schöne Provinzen an das kriegstüchtige Deutschland. In allen Arten der Weberei, in Seide, Wein und Luxuswaren behauptet es noch einen hervorragenden Platz, wenn es auch sein politisches Übergewicht verloren hat.

Die romanischen Staaten Südeuropas gehen ihrem Verfall entgegen. Schlechte Regierungen, Unwissenheit und Trägheit des Volkes und oft wiederkehrende Revolutionen

führten Verarmung und Zuchtlosigkeit herbei. Das reich gesegnete Portugal ist kommerziell von England abhängig. Es liefert nur einige Produkte (Wein, Südfrüchte, Seesalz) und vermag mit seiner geringen Industrie nicht einmal die eignen Bedürfnisse zu decken. Es fehlt an Wegen und Flußschiffahrt, und Eisenbahnen reichen nicht weit ins Land. Spanien, im langen Kampfe gegen Napoleon und dann gegen die eignen Dynastien, geriet in Schulden, verlor die amerikanischen Kolonien, und bei dem Mangel an guten und sicheren Straßen blieb der Handel auf die Hafenplätze, die Industrie auf wenige Binnenplätze beschränkt. Erst in neuester Zeit begann der Betrieb des Bergbaues und der Bau von Eisenbahnen, aber die fast dauernd gewordenen Bürgerkriege ließen Handel und Industrie bis heute nicht aufkommen, der Ackerbau, die Zucht der Merinos nahmen ab und die Ausfuhr beschränkt sich auf wenige Landesprodukte. Der Großhandel liegt in englischen und deutschen Händen wie in Portugal. Nur Barcelona unterhält lebhafte Industrie, Valencia, Cartagena, Malaga, Cadiz und andre Seestädte lebhaften Verkehr mit dem Auslande.

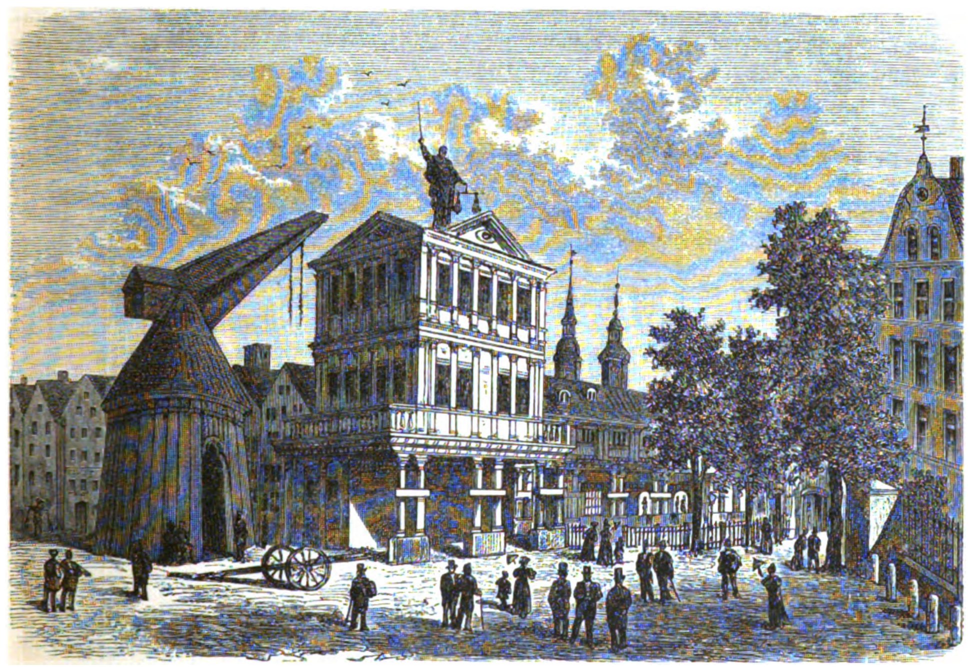


Fig. 34. Platz bei der alten Börse in Hamburg vor dem Brande 1842.

Eine ähnliche Stellung nahm das vielfach geteilte Italien im Handel ein, bis es der nationalen Politik der arbeitstüchtigen Piemontesen gelang, ein einheitliches Italien herzustellen, die Lombardei mit französischer Hilfe (1859), Venetien (1866) und Rom (1870) durch deutsche Siege zu erwerben. Zwar lastet eine bedeutende Schuldenlast auf dem neuen Königreiche, aber dennoch ist ein Besserwerden nicht zu verkennen. Schienenwege laufen an beiden Küsten entlang, von denen die bis Brindisi Weltbahn werden kann, und durchziehen die Poebene nach verschiedenen Richtungen. Die Mont Cenisbahn, die Etschbahn und Triester Straße, die Gotthardbahn verbinden es mit Frankreich, der Schweiz, Deutschland und Österreich. Die Industrie entwickelt sich in einigen Artikeln, namentlich in Weberei und Kunstwaren, Fischfang und Schiffahrt nehmen zu, und wenn auch Venedig der Konkurrenz Triests weichen muß, behaupten sich doch Genua und Livorno, Mailand und Florenz, Neapel und Palermo, denn ihre Seide, Olivenöl, Schwefel, Wolle, Fische, Gerb- und Farbstoffe sind vielgesuchte Artikel des Großhandels. Livorno und Genua suchen außerdem den Handel mit Tunis und Tripolis an sich zu bringen und unterhalten mit Marseille, Alexandrien und Smyrna lebhaften Verkehr.

Das produktenarme, schuldenreiche und unruhige **Griechenland** strebt nach Vergrößerung, betreibt im östlichen Mittelmeer gewinnreichen Zwischenhandel und Frachtschifffahrt, bringt aber in den Welthandel nur Korinthen, Knoppern, Wachs und Honig als gangbare Artikel. Gleiches gilt von der in der Auflösung begriffenen Türkei. Das produktenreiche Land hat, nachdem es von der Donau zurückgedrängt ist, keinen schiffbaren Fluß, wenig Straßen, schlechte Verwaltung und viel Schulden. Es setzt nur einige Landesprodukte (Tabak, Baumwolle, Knoppern u. s. w.) ab, und Konstantinopel dient fremden Großhändlern als Austauschplatz. Die einheimische Industrie liefert dem Großhandel kaum einige nennbare Artikel; Eisenbahnen in den europäischen und kleinasiatischen Staaten werden von Fremden gebaut und sind unzureichend. Ägypten, welches das türkische Joch fast gänzlich abzuschütteln gewußt hatte, ist jetzt in die Abhängigkeit von England geraten und hat seine südlichen Provinzen an die wilden Stämme Innerafrikas verloren. Es mußte seine Großindustrie aufgeben, zu welcher die Bedingungen fehlten, und sich auf die Erzeugung von Handelswaren (Baumwolle, Indigo, Zucker, Weizen, Hanf und Flachs) und auf den Zwischenhandel nach Binnenafrika beschränken. Doch behauptet Alexandrien sich als Weltplatz, und der Suezkanal ist Weltstraße. Auch Tunis, Tripolis und Marokko sind nur Austauschplätze für den europäischen Handel mit Binnenafrika, kommerziell beherrscht von England und Frankreich.

Gewaltig dagegen wächst **Rußlands** Kraft nach außen und innen. Es nahm sich das große Amurland, dessen Fluß ans Stille Meer führt und den Weg nach Japan zeigt, eroberte in Mittelasien große Provinzen, die ihm den Weg nach China, Tibet, Afghanistan und Persien öffnen. Dampfer befahren den Kaspi- und Aralsee, sowie deren Zuflüsse. Da der Russe den Geschmack und die Bedürfnisse der innerasiatischen Völker sehr gut kennt, so gewinnen seine Fabrikate zunehmenden Absatz, wogegen ihm viele Rohprodukte, namentlich Seide, Baumwolle, Thee, Rhabarber, Wolle u. s. w., zufließen. Bereits dehnen sich seine Eisenbahnen bis nach Jekaterinoslaw und bis über den Kaspisee hinaus, gehen seine Telegraphen und Posten bis an die Küsten des Stillen Ozeans und Peking, wo der russische Einfluß steigt und günstige Handelsverträge erzielte. Die Emanzipation der Bauern (1863) vermehrt die Produktion des Landbaues, Eisenbahnen durchziehen das Land nach allen Richtungen, die Flußschiffahrt wird stark betrieben, Messen und Märkte beleben den inneren Verkehr. Das Land ist reich an Produkten aller Art (Pelze, Hanf, Flachs, Leinöl und Leinsamen, Holz, Pech, Teer, Talg, Wolle, Häute, Getreide u. s. w.), und die Industrie in der Mitte des Landes entwickelt sich kräftig, da sie vorzugsweise den asiatischen Markt mit ihren Geweben, Eisenwaren und Pelzkleidern versorgt, wogegen der Handel von Moskau und den Seestädten aus außer den Landesprodukten viele nord- und mittelasiatische Waren auf die europäischen Märkte bringt.

Die **skandinavischen** Reiche, zeitweilig in die großen europäischen Kriege verwickelt, nahmen im Welthandel eine untergeordnete Stellung ein, weil sie nur wenig Produkte (Fische, Holz, Metall) auf den Markt bringen, ihre Industrie unbedeutend ist und sich nur auf wenige Städte beschränkt. Dagegen haben sie große Reederei und Dänemark in manchen Artikeln namhafte Industrie. Da es aber Norwegen (1814) an Schweden, Schleswig-Holstein (1864) an Deutschland verlor und den Sundzoll aufheben mußte (1856 gegen eine von den Küstenstaaten gezahlte Entschädigung von 30476325 Rdlr.), sind seine Finanzen beschränkt.

Aus den langen Kämpfen mit England und Frankreich hat **Holland** den Besitz der südasiatischen Inseln und Surinam gerettet, welche es sorgsam bewirtschaftet. Dagegen verlor es das Kapland an England und ist von Schulden überbürdet. In der Industrie kann es mit den Nachbarstaaten nicht gleichen Schritt halten, aber im Kolonial- und Großhandel behaupten seine Seestädte eine Achtung gebietende Stellung. Das seit 1830 von ihm getrennte, stark bevölkerte **Belgien** ist für den Seehandel ungünstig gelegen, aber es entwickelt eine rege Industrie in Bergbau, Metallarbeiten und Weberei, betreibt die Landwirtschaft musterhaft und besitzt unter den Festlandsstaaten verhältnismäßig die meisten Eisenbahnen.

Die **Schweiz**, früher in ihrer Entwickelung durch die Unabhängigkeit der einzelnen Kantone gehemmt, hat sich zu einem einheitlich geleiteten Bundesstaat geeinigt, pflegt den

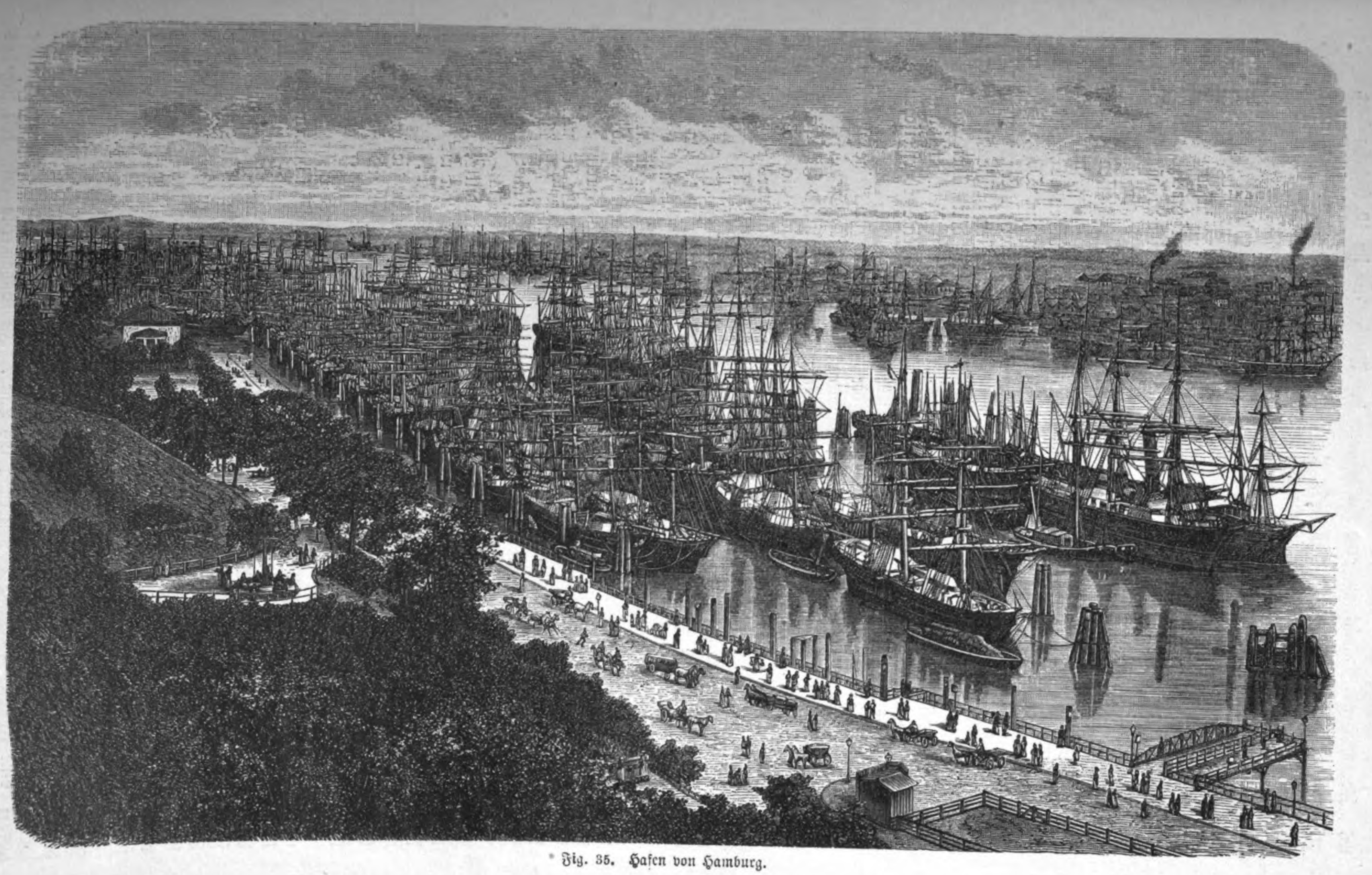


Fig. 35. Hafen von Hamburg.

Volksunterricht und hat eine Industrie in Baumwoll- und Seidenwaren, Kattundruckerei, Strohgeflechten u. s. w. entwickelt, welche auf den Weltmärkten mit der englischen wetteifert. An eignen Erzeugnissen, namentlich an Salz und Eisen, ist das Land arm.

Das Kaisertum Österreich vernachlässigte die Volksbildung, geriet durch verlustreiche Kriege in Schulden, verlor seine italienischen Provinzen, ist in neuester Zeit auch aus Deutschland ausgeschlossen und vermochte es nicht, durch eine gemeinsame Kultur seine einander widerstrebenden Völker zu einem gleichartigen Ganzen zu verschmelzen. Zwar hat es konstitutionelle Verfassung angenommen, aber sich wieder in zwei unabhängige Hälften, Cis- und Transleithanien, geschieden. Erst in den letzten Jahrzehnten führte es großartige Eisenbahnlinien aus, von denen einige zu Weltstraßen wurden. Indessen fehlt es noch vielfach an Kapital und Volksbildung, ohne welche die Industrie sich nicht entwickeln kann. Das Königreich Ungarn mit seinen Nebenländern ist reich an Erzeugnissen aller Art, besonders an Getreide, Schlachtvieh, Farbe- und Gespinstpflanzen, Wein und Obst, Eisen und Edelmetall, aber diese Schätze vermag man in dem schwach bevölkerten Lande noch nicht auszubeuten. Galizien ist Ackerbauland, Mähren, Böhmen und Schlesien besitzen in Weberei, Spinnerei und Metall großartige Industrie, dagegen findet man in den Alpenländern nur Bergbau, Eisenindustrie, Salzwerke und Alpenwirtschaft. Nur Wien ist Mittelpunkt einer vielartigen Industrie und ward Geldmarkt, und Triest ist durch seine überseeischen Verbindungen einer der bedeutendsten Plätze am Mittelmeer.

Deutschland endlich, dessen Kraft durch die Zersplitterung in kleine selbständige Staaten geschwächt war, litt sehr unter den napoleonischen Kriegen. Erst nach und nach erholte es sich, und es entstand in einigen Landschaften eine lebenskräftige Industrie, deren Entwickelung jedoch die vielen Binnen- und Grenzzölle hemmten. Endlich gelang es Preußen, einen Zollverein herzustellen, welchem in neuester Zeit die Gründung des Norddeutschen Bundes und dann des Deutschen Reiches folgte. Gegenwärtig ist ein allgemein gültiges Handels- und Wechselrecht, Strafgesetz, Prozeßrecht, Gleichheit der Münzen, Maße und Gewichte, Einheit des Postverkehrs, Herabsetzung der Porti eingeführt, denen ein allgemeines Zivilrecht folgen wird. Konsuln vertreten in allen Ländern und Handelsplätzen die Interessen des deutschen Handels, Industrie und Handel entwickeln sich daher immer kräftiger und stehen in vielen Artikeln an erster Stelle, namentlich in Metallindustrie und Geweben; die Landwirtschaft wird rationeller betrieben und verbindet sich mit großartiger landwirtschaftlicher Industrie. Die chemische Industrie Deutschlands ist vielleicht die bedeutendste der Welt. Hamburg erhob sich zum ersten Seeplatz des Festlandes, Bremen steht ihm würdig zur Seite, und beide unterhalten regelmäßigen Verkehr durch Dampferlinien mit Amerika. Bremen ward Haupthafen für Auswanderer und brachte den Großhandel mit Tabak an sich. Die Ostseehäfen sind Depots für polnische, russische und deutsche Produkte, und Leipzig behauptete sich als Weltmeßstadt, wie Frankfurt a. M. als Wechselplatz, mit welchem Berlin konkurriert. Die Metall- und Gewebeindustrie konzentrierte sich am Rhein, in Westfalen, Sachsen, Schlesien am großartigsten, mit seinem Bier versorgt Bayern die halbe Welt. Eisenbahnen durchziehen das Land nach allen Richtungen, Handelsverträge und eine achtunggebietende Kriegsflotte schützen unsern über die fernsten Meere verbreiteten Handel.

Die gewaltige Entwickelung unsrer Industrie machte es mehr und mehr notwendig, an einen vermehrten Absatz unsrer Erzeugnisse in überseeische Länder zu denken und die hervorragenden, von Jahr zu Jahr erhöhten Leistungen des deutschen Gewerbfleißes kamen diesen Bestrebungen wirksam zu Hilfe. Im engen Zusammenhange damit stehen die Versuche, für das neue Reich koloniale Erwerbungen zu machen, welche in Afrika und in der Südsee bereits mit unerwarteten Erfolgen gekrönt sind. Aus demselben Gedanken heraus ist aber auch die staatliche Unterstützung von Dampferlinien entsprungen, welche gegenwärtig regelmäßige Verbindungen zwischen Bremen einerseits und Ostasien und Australien andererseits unterhalten.

Was die außereuropäischen Weltteile anlangt, so wird der Verkehr mit China und Japan mit jedem Jahre lebhafter, und die Reederei in jenen Meeren fällt zum Teil, allerdings einem sehr kleinen, den Deutschen zu. Das Kapland und Australien beherrschen mit ihrer Wolle den europäischen Markt, und die dort entdeckten Gold- und Diamantenfelder locken eine große europäische Bevölkerung ins Land. In Südamerika entwickelt sich das

Kaisertum Brasilien, überreich an Tropengewächsen, Nutzhölzern, Edelmetall u. s. w., immer reger; es läßt seine großen Flüsse durch Dampfer befahren, legt Eisenbahnen an, begünstigt die Einwanderung, und bereits ist eine Provinz fast nur von Deutschen bewohnt. Es liefert auf die europäischen Märkte Kolonialwaren in Menge und von großer Güte (Baumwolle, Zucker, Kaffee, Tabak), außerdem Droguen, Harze, Farb- und Nutzhölzer, Häute, Fleisch 2c. Die Republiken dieses Erdteils sind sehr dünn bevölkert und leiden unter den häufigen Bürgerkriegen. Ihre Industrie ist unbedeutend, doch führen sie Rohprodukte aller Art aus, beginnen den Bau von Eisenbahnen und errichten auf den Strömen Dampferlinien. In den Laplatastaaten ist der Handel zum Teil in deutschen Händen, desgleichen in Chili. Ebenso menschenarm ist das an Naturschätzen überreiche Mittelamerika und Mexiko, aber häufige Bürgerkriege hemmen die friedliche Entwickelung, und auf den Antillen hat die Aufhebung der Sklaverei eine Abnahme der Produktion bewirkt.

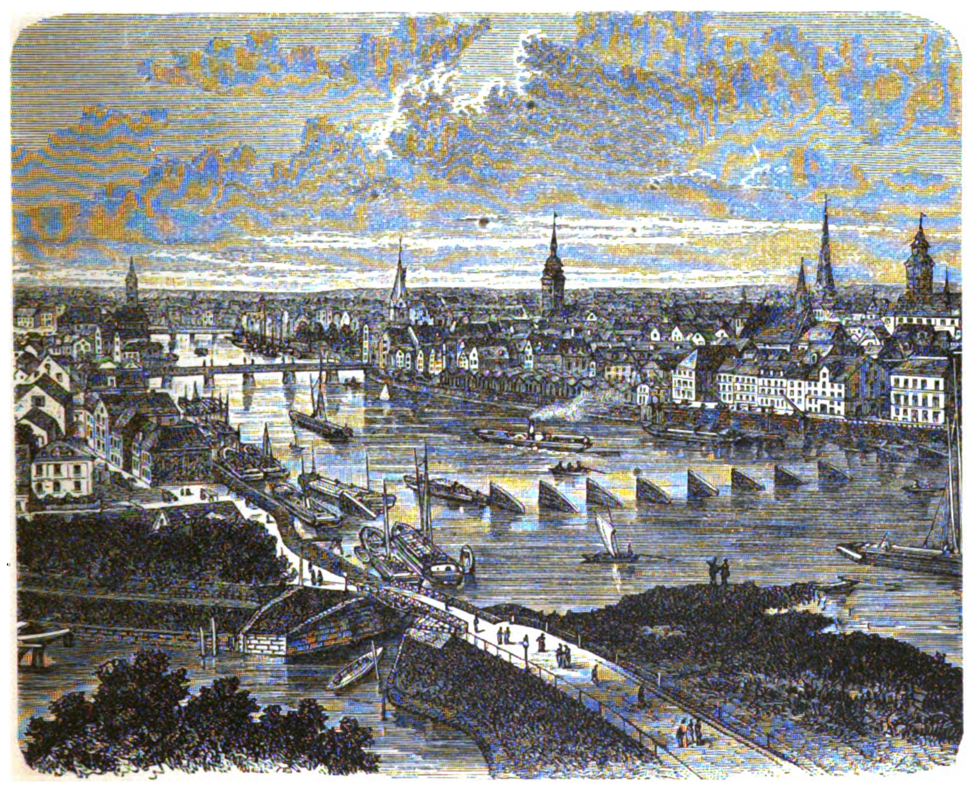


Fig. 86. Bremen von der Wasserleitung aus.

Großartig dagegen ist der Fortschritt der Vereinigten Staaten, welcher nur auf kurze Zeit von dem blutigen Bürgerkriege (1861—65) unterbrochen wurde. An Steinkohlen und Metallen aller Art ist Überfluß, alle Jahre strömen Tausende von Auswanderern ein und bringen Kapital und Arbeitskraft. Eisenbahnen durchschneiden das Land in allen Richtungen bis zum Stillen Ozean, Tausende von Dampfern beleben die Flüsse, das Binnenland erzeugt Überfülle an Getreide und Schlachtvieh, in den Städten der Ostküste entwickelt sich eine großartige Industrie, und Baumwolle, Tabak, Reis, Zucker, Gold der Union beherrschen den Weltmarkt. Durch Telegraphenkabel steht es mit Europa im Verkehr, in China und Japan macht sich sein überwiegender Einfluß geltend, und seine Eisenbahn über das Felsengebirge ist die großartigste der Welt. In Nordamerika bewährt sich der Grundsatz, daß Handel und Industrie unter dem Schirme der Freiheit gedeihen können.

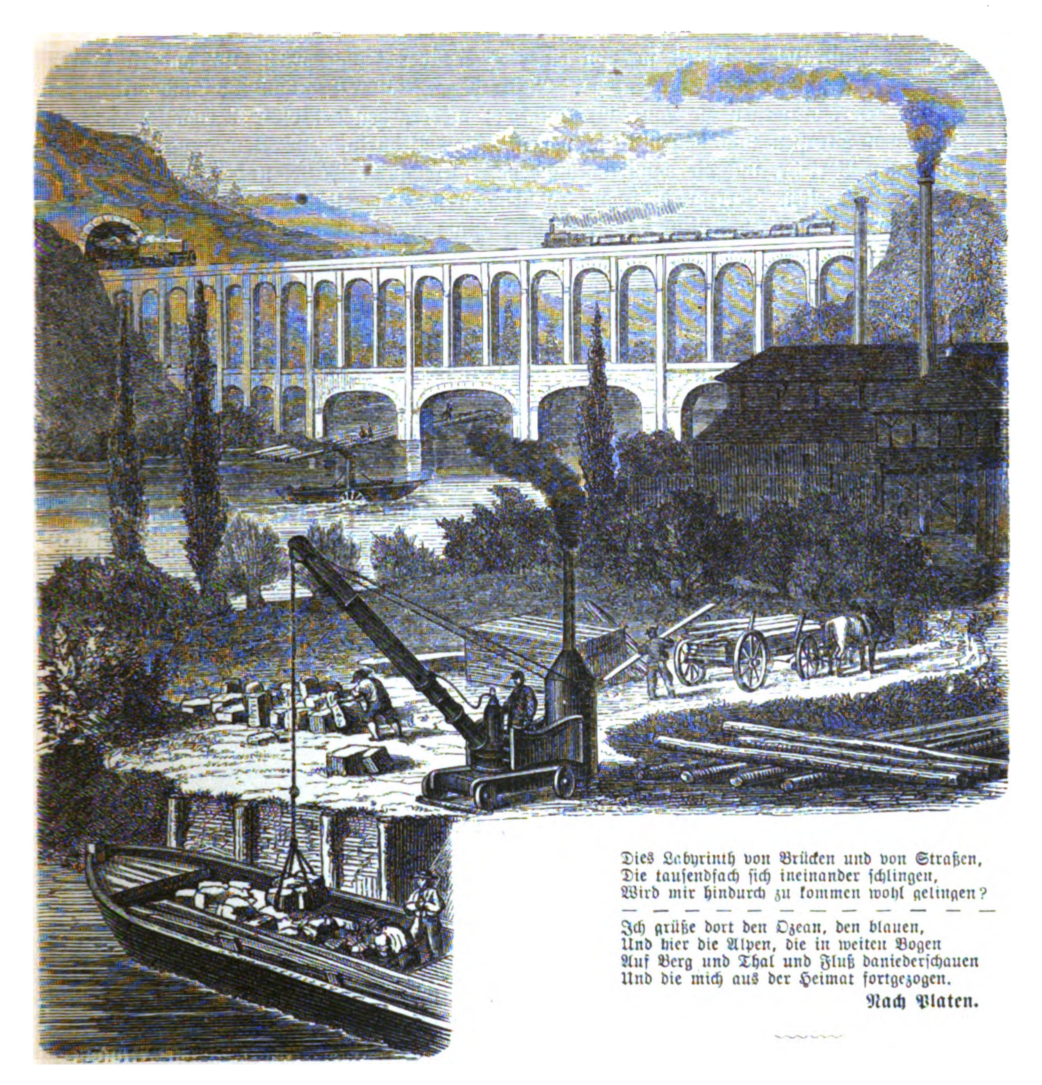
Wunderbare Werke und große wohlthätige Unternehmungen hat der Handel hervorgerufen, als gewaltiger, nimmer ruhender Kulturförderer; aber sein Hauptverdienst besteht

ohne Zweifel darin, daß er die Fesseln gelöst hat, die eine kurzsichtige Politik der Vergangenheit dem Verkehr der verschiedenen Staaten und Völker angelegt hatte, daß das Prinzip des freien Handels, in der Theorie längst anerkannt, mehr und mehr in die Handelsgesetzgebung der Staaten eingedrungen ist.

Augenblicklich ist zwar eine Reaktion gegen die freihändlerischen Anschauungen, welche man in ihrer Übertreibung (laissez faire, laissez aller) das Manchestertum zu nennen pflegt, unverkennbar. Frankreich, welches unter der Herrschaft Napoleons III. mehr und mehr freihändlerische Handelsverträge mit den Nachbarnationen abgeschlossen hatte, glaubt die Verluste des Krieges von 1870/71 (es hatte 1886: 38992 Mill. Frank Staatsschulden) durch erhöhte Zölle wieder einbringen zu sollen. Die Vereinigten Staaten von Nordamerika hatten im Sezessionskrieg eine so große Schuldenlast aufgehäuft (1865: 2756 Mill., 1876: 2099 Mill. Dollars Bundesschuld, außer den Schulden der Einzelstaaten von 1876: 369 Mill. Dollars), daß sie außerordentlich hohe Eingangszölle erhoben, welche, zunächst als Finanzzölle geplant, sich allmählich in Schutzzölle verwandelt haben. Nachdem der deutsch-österreichische Handelsvertrag vom 9. März 1868, welcher im wesentlichen auf freien Grundsätzen beruhte („auf dem Fuße der meistbegünstigten Nation"), Ende 1877 abgelaufen und betreffs des Zolltarifs nicht erneuert ist, bekämpfen sich in Österreich-Ungarn die schutzzöllnerischen Bestrebungen der Österreicher und die freihändlerischen der Ungarn. Selbst in Deutschland ist das Prinzip der Handelsfreiheit aufgegeben und ein schutzzöllnerischer Zolltarif eingeführt worden. Rußland macht jetzt weniger als je Miene, den Zollpanzer, mit dem es sich umgeben hat, lüften zu wollen. Nur England hält an der Freihandelspolitik fest, weniger um der „schönen Augen" des Weltverkehrs willen, als weil diese Politik bei der bisherigen industriellen Überlegenheit Englands ihm einen Vorrang auch im Handel mit allen Völkern sicherte, und England den Wettbewerb fremder Industrieerzeugnisse im eignen Lande wenig zu fürchten hatte.

Dieser kurze Überblick über die geschichtliche Entwickelung von Handel und Verkehr zeigt, daß Massenbewältigung in der Erzeugung und Schnelligkeit in der Beförderung der Güter das Kennzeichen unsrer Zeit sind. In der That kann man behaupten, daß kein wesentliches Erzeugnis der Natur oder der Menschenarbeit vom ganzen Erdenrund uns unbekannt wäre; alltäglich werden unsre Märkte mit Waren aus allen Weltteilen versehen, und selbst Güter, welche man früher nur auf kurzen Strecken bewegen konnte, werden jetzt auf die weitesten Entfernungen versendet. Dem gewaltigen Umfange des Verkehrs entsprechen aber auch seine Mittel. Das Eisenbahnnetz der Erde, welche 1830 nur 381 km ausmachte, hat sich jetzt auf 450000 km ausgedehnt, auf denen alljährlich etwa 1200 Millionen Tonnen Güter befördert werden. Die Telegraphendrähte umspannen die Erde in einer Länge von $2\frac{1}{2}$ Millionen km und nahezu 60000 Telegraphenämter vermitteln die Versendung von alljährlich 168 Millionen Depeschen. Von 121457 auf der Welt bekannten Postanstalten werden jährlich 10000 Millionen Briefschaften verschickt und die Zahl der für den Handel beschäftigten Schiffe beträgt 59000 mit einer Tragfähigkeit von 30 Millionen Tonnen. Zur Bewältigung des aus diesen Angaben erhellenden gewaltigen Verkehrs aber dient ein Vorrat von 39 Milliarden Mark an Metall- und Papiergeld. Kurz, alles deutet darauf hin, daß die Volkswirtschaft mehr und mehr zu einer Weltwirtschaft wird.

Die Humanität kommt dabei nicht am schlechtesten weg. Denn die Bedürfnisse des Weltverkehrs beseitigen die letzten Reste barbarischer Gewohnheiten im Völkerrecht. Der Satz „Frei Schiff, frei Gut", durch Jahrhunderte von den Neutralen vergeblich verteidigt, ist seit der Pariser Deklaration von 1856 wirklich zu einem Satze des Völkerrechts geworden, und auch der von den Vereinigten Staaten von Amerika bereits in Paris begehrte allgemeine Schutz des Privateigentums zur See wird in absehbarer Zeit zu einer Wahrheit werden.



Dies Labyrinth von Brücken und von Straßen,
Die tausendfach sich ineinander schlingen,
Wird mir hindurch zu kommen wohl gelingen?
— — — — — — — — — — — —
Ich grüße dort den Ozean, den blauen,
Und hier die Alpen, die in weiten Bogen
Auf Berg und Thal und Fluß daniederschauen
Und die mich aus der Heimat fortgezogen.

Nach Platen.

Die großen Verkehrswege vormals und heute.

Straßen zu Lande.

Wege zu Wasser und Land. Natürliche Straßen. Straßen in Rußland, Peru, Mexiko. Straßen im Altertum. Altrömische Straßenbaukunst. Die Peutingersche Tafel. Deutsche Landstraßen im Mittelalter. Kunstgemäße Chausseen. Karawanenstraßen und Karawanenhandel in Asien und Afrika. Die große amerikanische Überlandroute.

Die wirtschaftlichen Zustände eines Volkes, der Grad seiner Kultur überhaupt, lassen sich auch aus den Verkehrswegen mit ziemlicher Sicherheit erkennen. Eine Straßenkarte von einem Lande aus einer bestimmten Zeit gibt dem Kundigen schon ein ziemlich deutliches Bild vom Gesittungszustande seiner Bewohner. Unkultivierte Völker haben gar keine eigentlichen Straßen; sie entbehren sie aber auch nicht, weil sie das Bedürfnis des Verkehrs in die Ferne nicht kennen. Es gibt, wie wir durch afrikanische Reisende wissen, im Innern des schwarzen Erdteils zahlreiche Völker, die absolut keine Ahnung davon haben, daß außer ihren nächsten Nachbarn noch Menschen auf unsrer Erde existieren und denen Verkehrsstraßen in unserm Sinne völlig unbekannt sind. Eine Straße

im Innern Australiens, soweit sie von einer Horde der Eingebornen zur andern führen sollte, erscheint uns ebenfalls undenkbar. Aufstrebende Völker bedecken ihr Land mit einem Netze von Verkehrswegen zu Land und Wasser; niedergehende Völker vernachlässigen die vorhandenen Straßen und bauen keine neuen. Das Bedürfnis zur Bewegung, zur Mitteilung, zum Verkehr, und die damit verbundene Anstrengung, Mittel und Wege zu schaffen, um einen geregelten Verkehr in Gang zu bringen und zu erleichtern, ist stets ein erstes Zeichen der erwachenden Kultur, deren früheste Pulsschläge in dieser Beziehung wir jetzt nur noch zu ahnen vermögen, die wir aber keineswegs mehr fühlen können. Und so können wir auch über die Entstehung der ersten Verkehrswege und Straßen nichts berichten, sie liegen weit vor unsrer Epoche und fanden sich mit dem Eintritte der Völker in die Geschichte bereits vor.

Die Straßen im Altertum. Eine Betrachtung der Wege, welche die Bürger der alten Kulturstaaten bauten, zeigt uns, daß dieselben weit besser waren als jene, welche noch vor einem halben Jahrhundert die Staaten Mitteleuropas durchzogen.

Den Indern geboten Religion und Sitte schon in frühster, vorchristlicher Zeit, die Landstraßen in gutem Zustande zu erhalten, für Brücken und schattige Ruheplätze, für die Sauberkeit und den Schmuck der Wege zu sorgen. Schon in dem Gedichte „Ramayana“ werden eigne Wegebeamte genannt; das Gesetzbuch Manus verordnet sorgfältige Fürsorge für Straßen, und Buddha, der große indische Reformator, befiehlt die gemeinnützigen Pässe und Wege der Sorgfalt eines jeden Frommen. Die griechischen Geographen rühmen die trefflichen Wege der Inder, und wir wissen, daß die Straßen bei großen Festen, oder wenn der König durchzog, mit Myrten und Orangenknospen bestreut, mit Weihrauchdüften überräuchert und die der Straße entlang stehenden Bäume mit Guirlanden umzogen oder verbunden wurden.

Die Reiselust der handelsthätigen Phöniker beschränkte sich nicht allein auf das Meer. Schon in frühster Zeit finden wir ihre Karawanen, den Handel der ägyptischen und assyrischen Reiche vermittelnd, auf allen Heerstraßen. In ihrer Heimat galt das babylonische Maß und Gewicht, ein Umstand, der von ihrem regen Verkehr mit dem Euphrat zeugt. Wir kennen drei verschiedene große Heerstraßen, auf denen die phönikischen Karawanen nach Mesopotamien, besonders nach Babylon und Ninive, zu ziehen pflegten. Nicht minder lebhaft war der Zwischenhandel Arabiens. Zur Zeit seiner Blüte wurde derselbe in drei Hauptrichtungen geführt, deren Ausgangs- und Zielpunkte ein Dreieck bilden. Saba war der eine, Gerrha an der Küste des Persischen Meerbusens der zweite und Petra im nordwestlichen Arabien der dritte. Auf der Straße von Saba nach Petra gelangten indische, arabische und äthiopische Waren nach Phönikien, Syrien und Ägypten. Die Straße von Saba nach Gerrha diente dem Handelsverkehr zwischen Arabien, Äthiopien und Babylon; die Straße von Gerrha nach Petra endlich vermittelte den Verkehr zwischen Phönikien und Indien.

Im assyrischen Reiche finden sich schon in frühster Zeit dauerhaft angelegte Wege. Man zeigte noch dem griechischen Geographen Pausanias die wohlerhaltene Heerstraße, auf welcher der schöne Memnon während des trojanischen Krieges mit einem assyrischen Heere von Susa aus zum Entsatze von Ilion dem bedrängten Priamus zu Hilfe gezogen sein sollte. Noch heute finden sich Spuren dieses Weges, den die Eingebornen „Itaki Atabek“ nennen. Die zahlreichen assyrischen Kriegszüge mit bedeutenden Heeren und die Handelsverbindungen der Phöniker und Mesopotamier lassen voraussetzen, daß es außer den vorgenannten und den Wasserstraßen des Euphrat und Tigris viele gangbare Wege in Assyrien gab. Die meisten derselben wurden der Semiramis (um 1200 v. Chr.) zugeschrieben.

Die größte Sorge für gute Verkehrsstraßen trugen, wenn auch in etwas späterer Zeit, die Könige von Persien. Schon der große Cyrus, der Begründer des persischen Weltreichs, begriff, daß die ungeheuren Entfernungen seiner Länder voneinander nur durch gute Verkehrsmittel abgekürzt werden könnten. Je besser die Straßen, desto rascher konnten seine Kriegsscharen aufständische Provinzen bedrohen; darum verbesserte er die alten assyrischen Wege, legte zur Sicherung derselben Festungswerke an, baute bei jeder dritten Meile ein Fremdenhaus, richtete einen förmlichen Postdienst ein, teilte die Entfernungen genau nach Parasangen und ließ Meilensteine an den Straßen aufstellen, die wir noch

heute auf dem alten Wege von Babylon nach Ekbatana finden. Zur Zeit des Darius (um 500 v. Chr.) durchzogen wohlgepflegte Straßen das ganze medisch-persische Reich, welche oftmals die schwierigsten Gegenden durchschnitten.

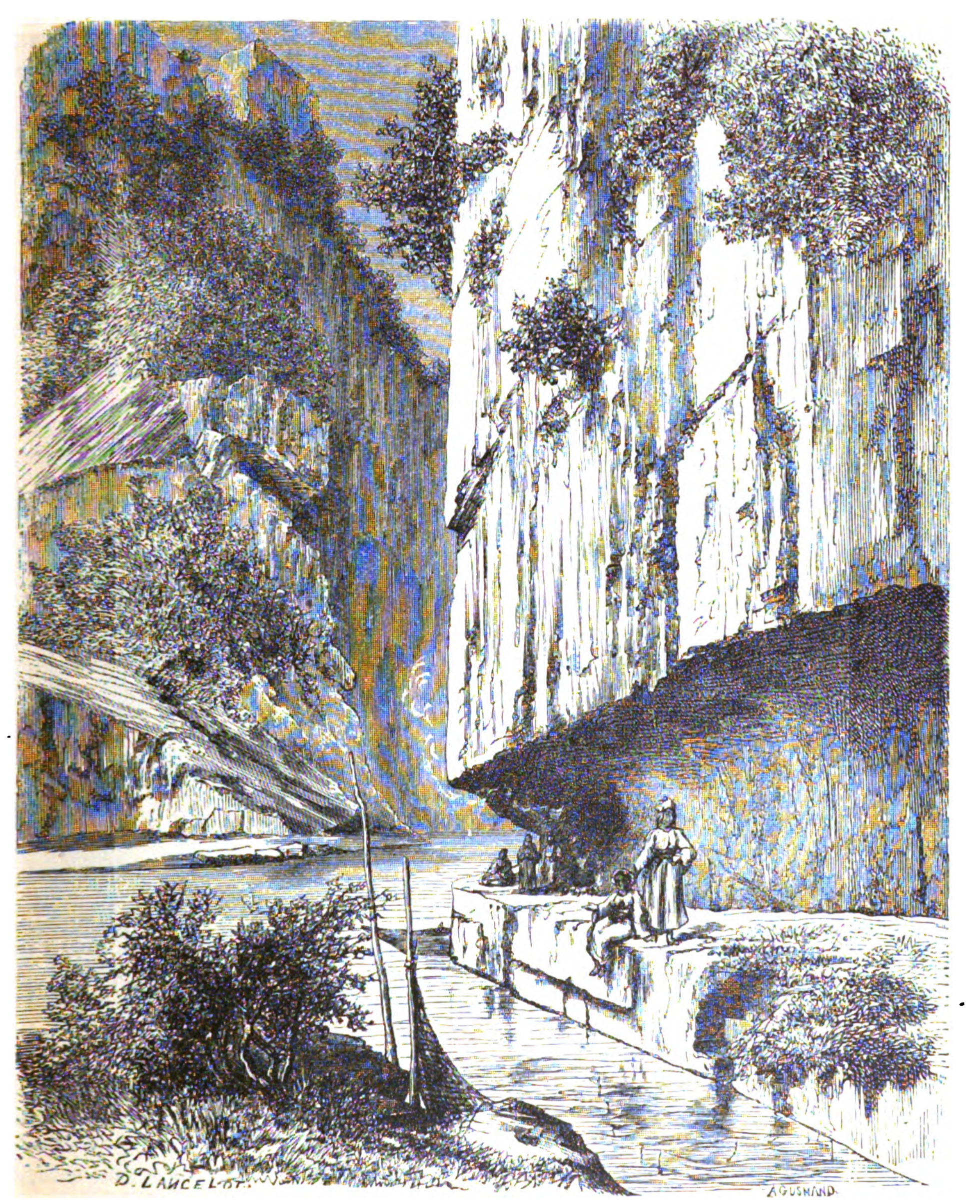


Fig. 38. Trajansstraße bei Orsova an der Donau.

Dieselben verbanden die ionisch-griechischen Pflanzstädte mit dem lydischen Sardes, dem alten Babylon und der Königsstadt Susa; sie führten von Syrien nach Mesopotamien, von Ekbatana nach Persepolis und Susa, von Armenien zum südlichen Persien und von hier nach Baktrien und Indien. Im traurigen Gegensatz hierzu zeigt das heutige Persien nur den Verfall der alten Verkehrswege.

Die reich gegliederte Küste Griechenlands ermöglichte einen so ausgedehnten Seeverkehr, daß die Entwickelung der Landstraßen nur langsam fortschritt. Dies erhellt auch aus dem Erstaunen, mit dem griechische Geographen und Historiker von den persischen

Verkehrsmitteln reden. Die besten griechischen Landstraßen führten zu den Orten, an denen sie ihre Wettkämpfe zu feiern pflegten, und zu den vornehmsten Heiligtümern und Orakelstätten: nach Olympia, zum Isthmus, nach Delphi und Dodona.

Alte römische Straßen. Wie beinahe 600 Jahre früher Persien, so bedurfte zur Zeit der Cäsaren Rom ausgedehnter und wohlerhaltener Landstraßen, um die Legionen möglichst geschwind von einem Ende der Alten Welt zum andern zu beordern und Nachrichten und Befehle schnell von der Hauptstadt in die Provinzen zu befördern.

Alle diese Straßen gingen von dem Forum romanum, dem Mittelpunkt des gewaltigen Reichs der Zentralisation, aus, durchkreuzten sämtliche der damaligen Zeit bekannte Gegenden und hörten „an den Enden der Welt“ auf. Die Verbindungsstraßen, welche von der südlichen bis zur nordwestlichen Spitze des Reichs führten, maßen 4080 römische Meilen.



Fig. 89. Die Via Appia mit ihren Grabdenkmälern. Wiederherstellung von G. Rehlender.

Trotz der Ungeheuerlichkeit dieser Längenmaße wurden die Wegebauten der Römer so vortrefflich angelegt, daß unsre besten Chausseen, was Dauerhaftigkeit und Glätte anbelangt, von den Römerstraßen übertroffen werden. Heute noch finden wir Überreste derselben, welche beweisen, daß die alten Römer, wenn es galt, Wege von einem Lande zum andern zu bahnen oder von einer Stadt zur andern in gerader Linie anzulegen, jedes Hindernis der Natur hinwegzuräumen wußten.

Die berühmteste römische Landstraße war die zum Teil noch heute erhaltene Via Appia, welche allen Wegbaumeistern jener Zeit zum Muster diente und mit gutem Rechte die „Königin der Straßen“ genannt wurde. Sie war 8 m breit und ruhte in sanfter Wölbung auf einem Unterbau, der die umliegenden Ländereien überragte. Stellenweise, besonders in der Nähe der Stadt, war sie mit Granitplatten bepflastert, und wo die Bodenbeschaffenheit dies erforderte, von festen Quadern unterstützt.

Ihre Säume wurden von einem mäßig hohen Steingeländer geschützt, an welches sich Meilensteine lehnten; diese zerlegten die Länge des Weges in sorgsam gemessene Teile.

Sie endigte, nachdem sie Capua und Benevent berührt, in Brundusium, dem heute so wichtig gewordenen Brindisi, und noch stehen daselbst die altberühmten Säulen, welche ihr Ende bezeichneten (s. Fig. 40). In der Blüte der Kaiserzeit zählte man 28 ähnliche, die „ganze Welt“ durchkreuzende Straßen, dazu zahlreiche Kanäle und jene bewunderns- werten Wasserleitungen, von welchen in einem früheren Teile dieses Werkes bereits berichtet wurde. Die Übergänge über die hohen Alpen nach Italien waren lange vor Christi Geburt eröffnet. Cäsar fand schon das keltische Zollwesen für die durchgehenden Waren über den Großen Bernhard bestehend, wie denn das Zollwesen bei den Kelten auch in den Jurathälern und in ganz Gallien eingeführt war; denn lebhaft war der Handel und der Verkehr mit Helvetien über die hohen Gebirgsrücken.



Fig. 40. Die zwei Endsäulen der Via Appia in Brindisi.

Den besten Einblick in das altrömische Straßensystem gewährt uns aber die berühmte Peutingersche Tafel (Fig. 41), eine Karte, die sich im Besitz des Augsburger Patriziers Konrad Peutinger (gest. 1547) befand und der ein Itinerarium aus dem 4. Jahrhundert zu Grunde liegt. Sie enthält mit ungemeiner Deutlichkeit die Straßen, Stationen und Entfernungen im weströmischen Reiche angegeben, so daß sie heute noch in vielen Stücken mustergültig ist und nicht wenig die alte Geographie aufklärt.

Deutsche Landstraßen im Mittelalter. Nach dem Untergang des Römerreichs wurden diese Verkehrswege meistens von den Völkern, durch deren Lande sie führten, zerstört, oder die Sieger vernichteten das Werk der Römer in deren Reiche selbst, um feindliche Annäherungen zu erschweren. Erst Karl der Große ließ die alten Kunststraßen wieder ausbessern und neue anlegen. Er und einige seiner Nachfolger bedienten sich reitender Boten, um ihre Befehle von einem Teile des Reiches nach dem andern weiter

gelangen zu lassen; aber die Machthaber der nachfolgenden Jahrhunderte nahmen sich das Geschehene nicht zum Muster, sondern ließen das, was von Wegebauten und kärglichen Postanfängen vorhanden war, immer mehr verfallen. Dabei war die öffentliche Sicherheit durch Räuber und Stegreifritter aller Art gefährdet, und die Plackerei nahm kein Ende. Oft erschienen die Abgaben kaum erschwinglich. Der Adel zehntete von seinen Raubnestern herab überall die durchziehenden Kaufleute, die ohne bewaffneten Schutz nicht reisen konnten und stets auf ihrer Hut sein mußten. Zölle und Wegabgaben thaten das übrige. Nur in der unverwüstlichen Kraft des deutschen Bürgertums lag es, wenn unter solchen Umständen nicht aller Verkehr in unserm Vaterlande aufhörte, sondern im Gegenteil eine Menge Städte zu hoher Blüte gelangten. Wie im Mittelalter das Straßensystem in Deutschland beschaffen war, und wie die Handelsbeziehungen unsrer großen Städte zu einander unterhalten wurden, erkennen wir am besten daran, was Nürnberg, Augsburg und die oberdeutschen Städte zur Zeit des Mittelalters waren, und welche ganze Reihenfolge wichtiger Verkehrspunkte seitdem an deren Stelle getreten sind.

Zunächst machte sich Nürnbergs und Augsburgs günstige Lage zur Donau, als der großen Verbindungsstraße mit Konstantinopel und Indien, geltend, da der Weltverkehr bei seinem weiteren Vordringen nach Norden Nürnberg nicht gut umgehen konnte. Auf der alten, noch von den Römern erbauten Straße bewegte sich der Haupthandelszug von Venedig über Botzen, Innsbruck und Füßen nach Augsburg, Kempten und Ulm. Weiter zog die Straße nach Nürnberg; dann nahm der Haupthandelszug der italienischen Waren nach Norden seine Richtung auf Erfurt, Braunschweig und Magdeburg, Lübeck, Hamburg und Bremen. Nach Nordwesten führte eine andre Straße durch Franken an den Rhein, diesen abwärts nach Köln, Brügge, Antwerpen ꝛc.

Zu den vier bis jetzt aufgezählten Handelsstraßen, nach Norden ins Handelsgebiet der Hansa, nach Nordwesten gen Flandern, südwärts nach Italien und südostwärts nach Ungarn, kamen aber nun noch drei andre, die sich bis zum Ende des 14. Jahrhunderts völlig ausgebildet hatten; eine westliche, durch Schwaben ziehende, nach Worms, Straßburg, Metz und Verdun; eine südöstliche nach Böhmen, Mähren und Schlesien, und eine nordöstliche nach Königsberg, Danzig und Posen. Dies waren, abgesehen von den Wasserstraßen, die hauptsächlichsten Verkehrswege Deutschlands im Mittelalter, bis mit der Entdeckung Amerikas und der Ablenkung des Weltverkehrs in atlantische Bahnen diese Straßen teilweise andern weichen mußten.

Bis zur Mitte des 17. Jahrhunderts blieben die Landstraßen und Verkehrsmittel auf dem ganzen Kontinente in einem mißlichen Zustande, und zumal diejenigen, welche in Deutschland durch vieler Herren Länder führten. Man mag einen Reisebericht aus jener Zeit aufschlagen, welchen man will, man wird nichts als Klagen über die Mangelhaftigkeit der Wege finden. Doch dies war in Frankreich auch nicht besser. Madame de Sevigny, welche im Jahre 1672 schrieb, erzählt, daß sie zu einer Reise von Paris nach Marseille einen vollen Monat gebrauchte. Doch war es nicht die mangelhafte Beschaffenheit der Straßen allein, welche den Verkehr erschwerte; dazu schuf man noch künstliche Hindernisse. Jede Station, die an der Straße sich herausgebildet hatte, ließ sich durch landesherrliche und kaiserliche Privilegien den Verkehr auf derselben als ein unantastbares Recht zusprechen, sie verwandelte das Recht der gastlichen Einkehr, der Warenniederlage, der Ausbesserung des Geschirrs, des Vorspanns u. s. w. in einen Zwang. Wer eine Neuerung dagegen versuchte, eine andre Straße fuhr, eine andre Niederlage aufsuchte, geriet nicht allein wegen des Zolls mit der Landesherrschaft, sondern auch wegen der althergebrachten Stationsprivilegien mit den Gemeinden in Streit, bei welchem er nicht selten Fuhrwerk und Wagen lassen und seine Hartnäckigkeit mit Gefangenschaft büßen mußte. Es war der verderbliche Geist des Zunft- und Innungswesens, der auch auf der Landstraße sich niedergelassen hatte. Die Stadt Freiberg in Sachsen z. B. erhielt 1318 vom Markgraf Friedrich die Bestätigung, daß aus der Markgrafschaft Meißen kein Wagen eine andre Straße als über Freiberg nach Böhmen fahren durfte! Oft wurden die Straßen, welche der Verkehr gezwungener Weise nehmen sollte, auf großen diplomatischen Konferenzen festgestellt, wobei die Sonderinteressen, aber nicht der Nutzen des Handels den Ausschlag gaben. Polen, Sachsen und Pommern hielten 1512 zu diesem Zwecke den „Tag zu Frauenstadt“ ab,

auf welchem festgestellt wurde: Alle und jegliche Kaufmannsgüter, die aus Polen nach Leipzig zur Messe gingen, sollten über Posen, Krossen, Frauenstadt, Glogau, Sagan, Görlitz gehen und von hier die Straße nach Leipzig einschlagen. Wehe dem, der von diesem großen Umwege abwich! Bei allem kam es natürlich auf eine gewaltige Zollprellerei in erster Linie an.



Fig. 41. Die Peutingersche Tafel.

Lange hatte dieses verkehrshinderliche Treiben auf unsern Landstraßen geherrscht, und erst der Beginn unsers Jahrhunderts brachte Erleichterungen durch die Herstellung von Kunststraßen. In Deutschland gebührt Schwaben das Verdienst, die erste kunstgemäße Chaussee, und zwar zwischen Nördlingen und Öttingen im Riesgau, angelegt zu haben.

Bald bedeckten solche Chausseen das ganze Land. Mit dem Ende der dreißiger Jahre aber begann der Bau von Eisenbahnen, welche jetzt bereits den gesamten großen Verkehr an sich gerissen haben. Mit der neuen Zeit ist aber auch ein gutes Stück Poesie von der Landstraße gewichen. Wo der bespornte Postillon alltäglich vom Bocke des Hauptteilwagens oder der diesem folgenden Beichaisen oder als Rosselenker einer Extrapost seine gern vernommenen Hornklänge ertönen ließ: — da dringt jetzt der mahnende Ruf von Feuerwagen her an des Reisenden Ohr, und das Dampfroß schleppt sauchend unübersehbare Güter- und Menschenmengen die modernen Schienenstraßen entlang. Landstraßen und Chausseen veröden vergleichsweise und rangieren nur noch zum Teil unter den Vizinalwegen; Posthorntönemeister und Peitschenknallkünstler drohen nachgerade völlig auszusterben.

Und die Kehrseite des matt gewordenen Bildes? Wir stehen um so öfter vor jenen Wundern der heutigen Straßenbautechnik. Wir meinen nicht die meisterhaft ausgeführten Alpenstraßen, welche Italien einerseits über den Brenner durch Tirol, anderseits über den Gotthard und den Bernhardin durch die Schweiz mit Deutschland verbinden. So anziehend auch eine Wanderung die neuesten Schweizer Straßen entlang durch Graubünden nach dem Bodensee, um die prächtige Straße am Vierwaldstätter See hin oder über die wildromantische Furkastraße nach den Urkantonen sein mag — all diese Triumphe der modernen Wegebaukunst werden verdunkelt durch die Schienenstraßen, welche durch die steiermärkische Gebirgswelt nach dem Adriatischen Meere, über den Brenner und Gotthard nach Italien, über den riesigen Mont Cenis nach Italien und beziehentlich Frankreich führen. Vor der Massenwirkung des ganzen Bewegungsapparates tritt das Individuum und das Liebgewordene an demselben gänzlich zurück.

Karawanenstraßen und Karawanenhandel. Wie völlig anders, in welch ursprünglicher Weise erscheint uns die Entwickelung des Verkehrs auf jenen uralten Straßen, welche von der Natur vorgezeichnet, von dem Menschen nur begangen werden, ohne von ihm erbaut worden zu sein. Diese Art der Bewegung deutet freilich stets einen niedrigeren Kulturzustand derjenigen Völker an, welche sich ihrer bedienen. Mit Nichtachtung des kostbarsten Gutes, der Zeit, durchziehen dieselben (vom Handelsgewinne getrieben) langsam und fast schneckenartig, aber immer in großen Zügen und gemeinsam, unwirtliche Gegenden. Für ganz Afrika und einen großen Teil Innerasiens ist diese Verkehrsweise, dieser Handelsbetrieb noch heute maßgebend. Deswegen hat dort das Kamel („das Schiff der Wüste") zu hoher Bedeutung gelangen müssen, denn ohne diesen Gefährten des Menschen wäre der Karawanenhandel undenkbar. Der klassische Boden dafür bleibt immer noch Afrika, wo das Kamel geradezu unentbehrlich zur Verkehrsvermittelung erscheint, während in der Mongolei, wo es gleichfalls eine große Rolle spielt, ein Transport durch andre Mittel schon leichter denkbar ist.

Außer dem Handelsinteresse führte das Bedürfnis nach Sicherheit die Kaufleute zur Bildung der Karawanen zusammen. Denn die Gegenden, welche sie zu durchziehen hatten und haben, wimmeln gewöhnlich von Wegelagerern in Afrika sowohl wie in Innerasien. Den Stegreifrittern des deutschen Mittelalters, welche unsre reisenden Kaufleute — die auch in Karawanenzügen wanderten — von ihren Raubnestern aus anfielen, gleichen in mehr als einer Beziehung die Turkmenen Turkistans oder die Tuaregs der Sahara. Mit dem Eintritt guter Straßen und der Schaffung zivilisierter Verhältnisse muß der Karawanenhandel stets zurücktreten, doch gibt es Gegenden, für welche er noch lange Zeit, vielleicht für immer, die übliche Verkehrsart bleiben dürfte. So in Afrika, wo heute noch dieselben Karawanenstraßen bestehen, wie zur Zeit Karthagos, als dieser mächtige Staat aus dem Sudan Gold, Sklaven und Elfenbein bezog, genau auf denselben Wegen, auf welchen noch heute die Karawanen nach Tunis und Tripolis ziehen.

Betrachten wir eine Karawanenkarte Afrikas, so sehen wir dieselbe wie mit einem Spinnennetz überzogen. Von all den großen Verkehrszentren im Sudan, dem heißen Glutofen, ziehen sich nach den Küstenstrichen, wo die Europäer ihre Handelsniederlassungen haben und ihre Schiffe zur Aufnahme der Waren bereit liegen, große Wege mitten durch die Wüste hin. Auf diesen drang in frühen Zeiten mohammedanische Gesittung bis tief in das Innere zu den heidnischen Barbaren vor, und von den ehemals blühenden Kulturstaaten am Südrande des Mittelmeers aus griffen auf den Handelsstraßen die später dort angesiedelten

Araber weit in den dunklen Erdteil ein, dem auf große Strecken hin ein mohammedanischer Charakter aufgedrückt wurde. In die Regionen jenseit der großen Saharawüste ist schon lange ein nomadischer Araberstamm nach dem andern gezogen und hat im Gefolge des Handels dort Moscheen errichtet und die Lehre des Propheten verbreitet. So bedeutend uns auch der Karawanenhandel im Innern Afrikas in früherer Zeit erscheinen mag, so erhielt er doch erst größeren Aufschwung, seit die Völker im Innern mit den Europäern in Berührung kamen, namentlich auch seit Algier und die Senegalländer in die Hände der Franzosen gefallen sind.

Die nordafrikanischen Karawanenwege, die vom Sudan nach dem Mittelmeer sich erstrecken, haben ihre Ausgangspunkte zu Sokoto in Haussa und im „afrikanischen London“, zu Kano, im Fellatagebiet, Kukaua in Bornu, Wara in Wadai, Kobbe im Dar Fur, El Obeid in Kordofan. Zwischenpunkte, über welche der Handel führt, und die als große Stapelplätze sowie als Anschlußpunkte für die Seitenlinien gelten, sind Timbuktu am Niger, Ghadames, Ghat, Mursuk in Fessan, die Oase Aghades und Air, Siut und Chartum am Nil.

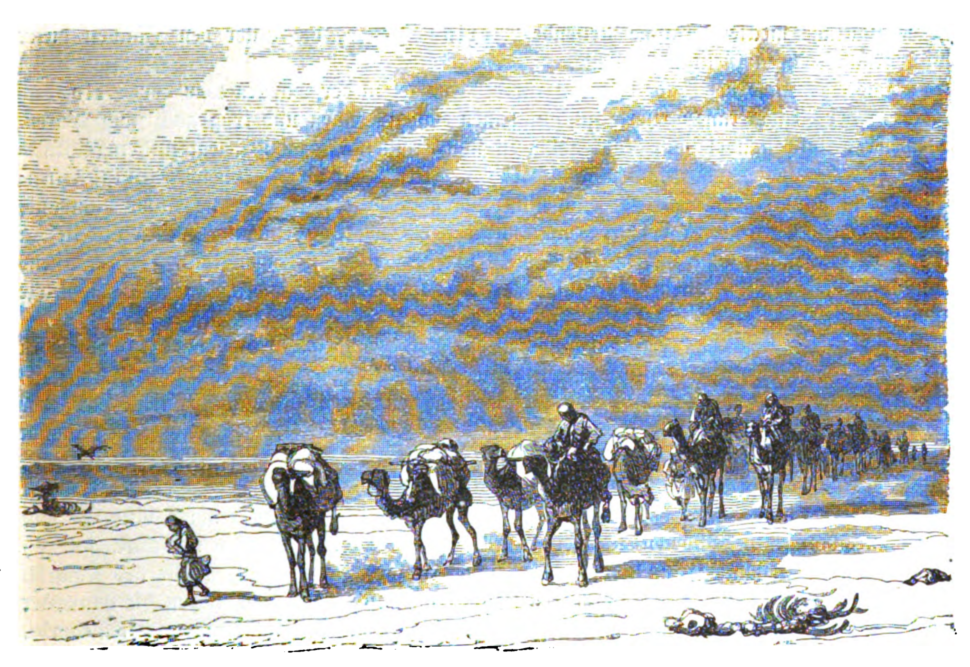


Fig. 42. Karawane in der Sahara.

Sie endigen am Mittelmeer zu Mogador in Marokko, zu Tripolis und Alexandrien, zu Sauakin und Kossér am Roten Meer. Werfen wir, um uns die Art und Weise des afrikanischen Karawanenhandels, seine Wirkungen und Gefahren zu vergegenwärtigen, wenigstens einen Blick auf die großen Züge, welche die westliche Sahara durcheilen.

Für den Handel mit dem Sudan sind neue Wege nach Westen zu erschlossen worden, die immer mehr in Aufnahme kommen und fortan die Karawanenrichtung bestimmen. Die Barbareskenstaaten am Nordrande Afrikas hielten fremde Kulturelemente geflissentlich fern und blieben in ihrer Entwickelung weit hinter den älteren arabischen Staaten zurück. Zwar sind die Mauren in den größeren Städten in ihrer Art gewerbsam und liefern Zeug, Juwelierarbeiten, Waffen, Lederwaren und Teppiche, aber der Handel ist z. B. in Marokko noch heute der Willkür des Herrschers preisgegeben, wirtschaftliche Grundsätze sind unbekannt, die Zollsätze erfahren häufig einen jähen Wechsel, Verbote und Monopole lasten schwer auf dem Lande. Von den dort eingeführten europäischen Waren finden viele einen Abzug nach dem Sudan, zu welchem das marokkanische Reich die westliche Eingangspforte bildet. Die Karawanenwege ziehen von dort durch die Sahara und für die aus

dem Innern kommenden Züge bildet der Hafen Mogador den Endpunkt. In jedem Jahre gehen aus dem Norden drei größere und einige kleinere Karawanen nach dem Sudan. Jene bestehen manchmal aus 500—1000 Kamelen; die aus Fes kommenden sind allemal ganz besonders für den Sudan bestimmt. Die Karawanen aus Marakesch und Tarudant treffen in Sus miteinander zusammen, aber in der Sahara selbst teilen sie sich wieder in einzelne Abteilungen, weil eine allzugroße Zahl von Menschen und Kamelen die Brunnen leicht erschöpfen könnte. Nach Innerafrika bringen sie englische Tuche, Seiden-, Woll- und Baumwollwaren aus Fes, böhmische und venezianische Glasperlen, italienische Korallenarbeiten, Gewürznelken, Zucker, Feuerwaffen, Tabak, deutsche Spiegel und allerlei bemalte Metall- und Kramwaren, selbst bemalte Schachteln aus Tirol.

Gebieter der Karawanenwege zwischen dem Nordrande und Innerafrika, sowie Besitzer der schönsten Oasen sind die räuberischen Tuaregs, welche auf ihren Mehari, Rennkamelen, weit und breit die Wüste unsicher machen. Es liegt in ihrer Macht, den Handel zu befördern oder lahm zu legen; jede Karawane ist in ihrer Gewalt. Sie stellen Kamele als Frachttiere und geben den Warenzügen das Geleit, und wehe dem, der, ohne mächtig zu sein, gegen den Willen der Tuaregs die Straßen der Wüste durchziehen will! Das erfuhr die unglückliche mecklenburgische Reisende Alexine Tinne, die unter den Händen dieser Wüstenräuber ihren Geist aushauchte.

Das eigentliche belebende Element für den Handel in der Sahara war der Sklavenhandel; der Neger transportierte sich auf seinen eignen Beinen und trug auch noch Waren. Aber der Sklavenhandel nach Norden hin ist nun größtenteils lahm gelegt und verhältnismäßig unbedeutend geworden, bringt also keinen erklecklichen Gewinn mehr. Gold, Elfenbein, Gummi und Straußenfedern sind allerdings wertvolle Waren, reichen aber nicht aus, um eine Handelsstraße zu beleben; und wenn der Sudan ja einmal Baumwolle liefern sollte, so würde diese in keinem Falle die teure Kamelfracht tragen können, wenigstens nicht auf einer Strecke von 400 deutschen Meilen, vielleicht aber würde sie noch die kurze Kamelreise bis an den Senegal lohnen.

Wie im Norden, so vermitteln auch im Osten und Süden Afrikas die Karawanen den Verkehr. Im Osten ist die Insel Sansibar der Ausgangspunkt für die Warenzüge, welche sich bis nach den großen Seen, durch welche der Nil fließt, hin erstrecken, hier aber ist der Mensch einzig und allein der Träger (Pagasi) der Waren, denn das Kamel kommt nicht so weit südlich vor, und das Rindvieh erliegt den Stichen der giftigen Tsetsefliege, das Pferd verendet schnell an einer eignen klimatischen Krankheit. Das alles erschwert ungemein den Handel und das Vordringen in das Innere — denn leichter läßt sich eine Karawane von 100 Kamelen lenken als ein Zug von 100 störrigen Schwarzen. — An der Südspitze von Afrika, in der Kapregion, tritt der Ochse an die Stelle des Kamels. Im westlichen Afrika, von der Südspitze bis zum französischen Senegal, haben die Europäer den Handel an der Küste in der Hand. Dieser hat, seit die Sklavenausfuhr verboten wurde, eine ganz andre Gestalt angenommen, und Palmöl, Gold und Elfenbein sind an die Stelle des verhandelten Menschen getreten, ohne jedoch den Gewinn abzuwerfen, welchen einst die lebendige Ware bot.

Doch bereitet sich zur Zeit eine gewaltige Umwälzung in den Verkehrsverhältnissen Afrikas vor. Auf einem kühnen Zuge quer durch den dunklen Kontinent hat H. Stanley die großartige Wasserstraße des Congo entdeckt und der Congostaat hat von dem ungeheuren Flußgebiete dieses Stromes Besitz ergriffen. Die Wasserstraßen Innerafrikas werden bereits mit kleinen Dampfern befahren und eine Eisenbahn wird geplant, welche die Yellalafälle umgehen und dadurch eine bequeme Verbindung mit dem Meere herstellen soll. Auf dem Niger und Binuë suchen die Dampfer einer englischen Gesellschaft den Handel zu monopolisieren und Deutschland hat Kamerun und Angra Pequena an der Westküste und große Gebiete in Ostafrika unter seinen Schutz gestellt. In allen diesen Ländern werden voraussichtlich in absehbarer Zeit die europäischen Verkehrsmittel in allgemeine Anwendung kommen.

Nicht in dem Grade wie Afrika ist Asien ein Land des Karawanenverkehrs; doch nimmt es in bezug hierauf immer noch die zweite Stelle ein. Abgesehen von den Seitenstraßen, ziehen von Nord nach Süd, von den russischen Besitzungen nach Innerasien drei große Straßen: von Orenburg am südlichen Ural nach Buchara im Turkmenenlande; von

Semipalatinsk nach Kuldscha am Ili und von Kiachta durch die Mongolei nach Peking. Der Zentralpunkt für den innerasiatisch-turanischen Verkehr bleibt Buchara, das bereits in Rußlands Hände gefallen ist; hier ist seit uralten Zeiten der Boden, auf welchem die großen Völkerzüge und Karawanen nach dem Westen durchzogen und, aus dem Herzen Asiens kommend, der neuen Heimat in Europa zueilten.

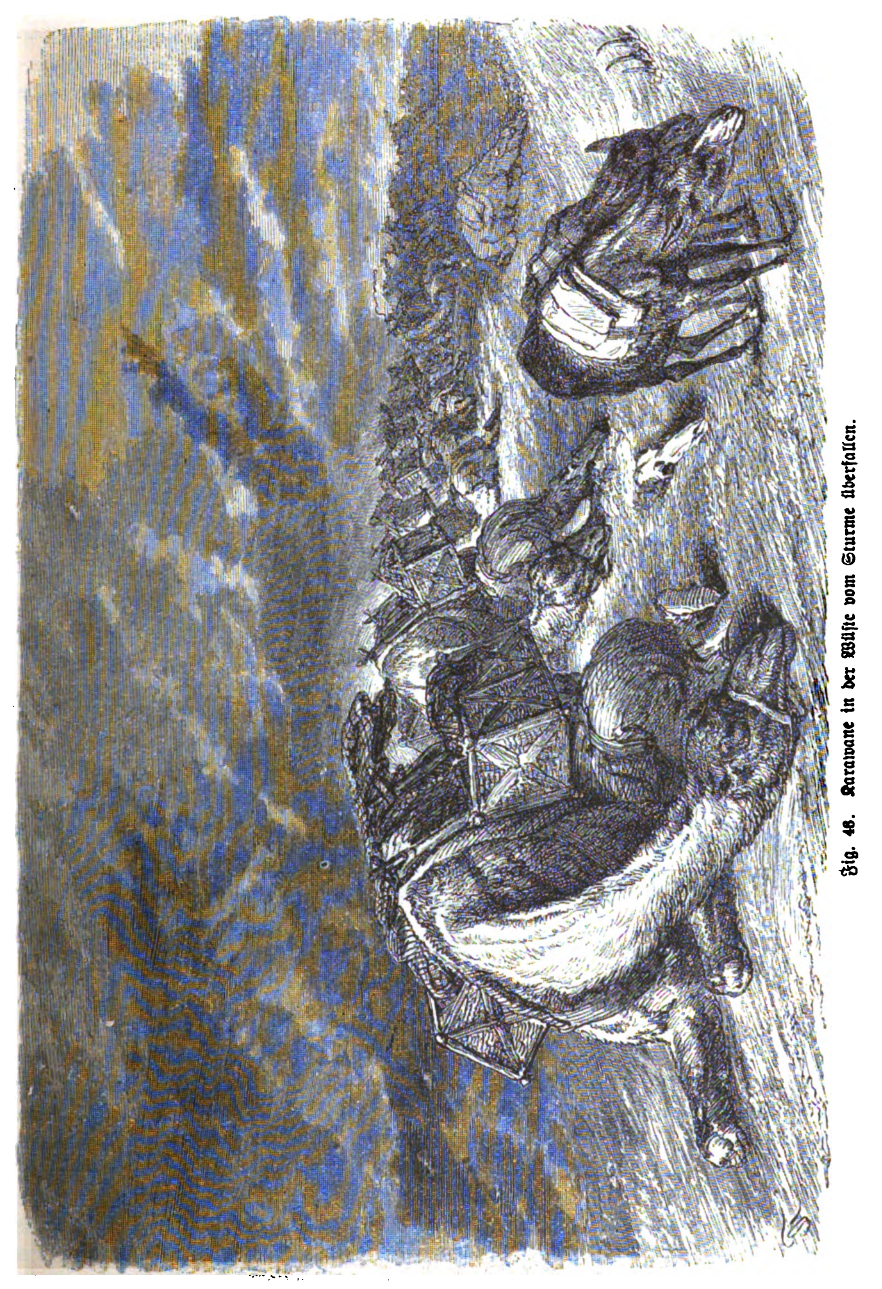


Fig. 43. Karawane in der Wüste vom Sturme überfallen.

Auch dort ist der Zug durch wüste Gegenden mit Schrecken verknüpft, und Vambery weiß uns anschaulich zu schildern, welche fürchterlichen Leiden die vom Wüstensturme überfallene Karawane zu erdulden hat (Fig. 43). — Auch Amerika kennt die Karawanen. Die Handelszüge, welche von der Ostküste der Vereinigten Staaten durch Neumexiko nach Kalifornien gingen, die Ochsenzüge in den argentinischen Pampas sind hierhin zu rechnen.

Die große nordamerikanische Überlandroute. Seitdem durch den Friedensschluß von Guadalupe-Hidalgo 1848 ein Ländergebiet von etwa 30000 Quadratmeilen, der ganze Norden der Republik Mexiko, an die Vereinigten Staaten abgetreten und somit die goldreichen Länder Kalifornien und Oregon mit der pacifischen Küste und ihren herrlichen Häfen in die Hände der Nordamerikaner gelangt waren, machte sich das Bedürfnis geltend, zwischen den alten Staaten am Atlantischen Ozean und den durch die Goldentdeckungen aufblühenden neuen Territorien am Stillen Weltmeer geregelte Verbindungen herzustellen. Die Natur stellte solchen mannigfache Hindernisse entgegen. Ein ausgebreitetes Netz wilder Bäche, die ihre Wasser dem Missouri und Mississippi zusenden, erschwert die Verbindung, und das Felsengebirge selbst bietet nur gar wenige gangbare Pässe dar.

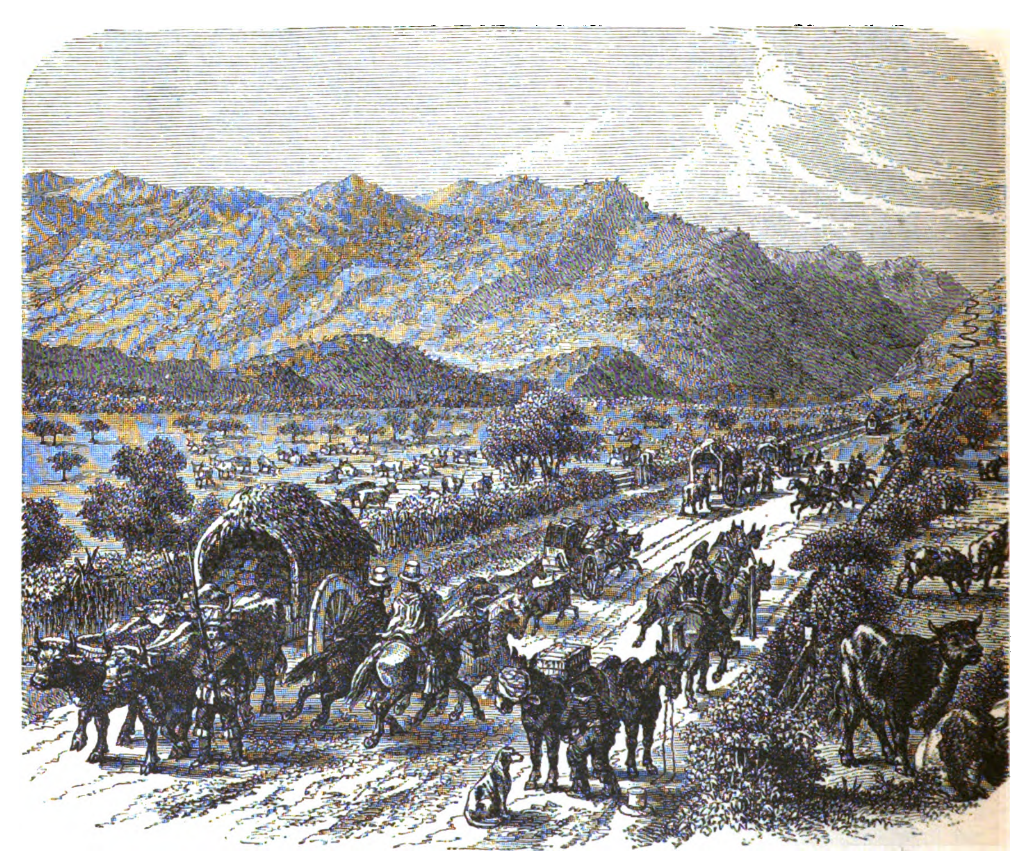


Fig. 44. Landstraße von Valparaiso nach San Jago.

Schon in den zwanziger Jahren wanderte der weiße Ansiedler, von St. Louis an der Missourimündung ausziehend, auf diesen schwierigen Straßen weiter gen Westen, und seine Handelsposten wurden längs der Flüsse bis weit in die Prärie vorgeschoben. Pulver und Schießwaffen, Tabak und Branntwein, nicht minder schlechte Krankheiten brachten die Bleichgesichter den Rothäuten jener Gebiete, die, ersichtlich aussterbend, vor den Weißen dahinschmelzen wie der Schnee vor der Sonne. Weit reger aber gestaltete sich der Verkehr seit der Erwerbung Kaliforniens; ein großer Teil der Auswanderer, welche den aufblühenden neuen Staaten zueilten, nahm seinen Weg über Nicaragua und später über die Landenge von Panama, seitdem dort die Eisenbahn eröffnet wurde; aber noch bis zur Vollendung der Pacificbahn zogen auch große Auswanderer- und Handelskarawanen durch die Prärien und über die Felsengebirge nach dem vielgepriesenen Dorado am Stillen Ozean.

Vor allen waren es zwei Straßen, welche am meisten benutzt wurden. Die südliche führt von San Antonio in Texas nach El Paso, der nördlichsten Stadt Mexikos, dann nach

Fort Yuma am Flusse Colorado und dann weiter nach Sacramento-City in Kalifornien. — Die zentrale Straße, so ziemlich mit der Linie der Pacificbahn stimmend, welcher der Telegraph folgt und auf der ehedem die Post befördert wurde, geht von St. Louis aus, entlang den Flüssen Missouri und Nebraska, durchschneidet hinter Fort Laramie die Felsengebirge und wendet sich dann durch das Mormonengebiet nach San Francisco. Sie ist nach dem Ausdrucke Burtons „die beste und längste von der Natur geschaffene Landstraße der ganzen Welt“ und diente namentlich den Auswanderern, nicht minder jedoch als Karawanenstraße. Sie erstreckt sich vom 90. bis zum 122. Grade westlicher Länge, demnach über 400 deutsche Meilen oder den 14. Teil des Erdumfangs. Auch die größte nordamerikanische Karawanenstraße gehört jetzt der Vergangenheit an.



Fig. 45. Russische Poststraße im Winter.

Als Vorläuferin der Pacificbahnen hat sie nur noch geschichtliches Interesse, und wie ihr, so wird es auch den großen Ochsenkarawanen der Pampas in Südamerika ergehen; auch sie verdrängt die Eisenbahn, welche jetzt schon bis Cordova reicht und dereinst auch die Anden überschienen wird. Amerika, das am schnellsten ein Kulturangesicht wie Europa gewinnt, wird auch am ehesten die alten Karawanenstraßen verlieren. Schon ist in San Francisco ein Entwurf ausgearbeitet, welcher die Herstellung einer ununterbrochenen Eisenbahnlinie von Kalifornien nach Südamerika bezweckt.

Straßen in Rußland, Mexiko, Peru. Trotzdem schon Jahrtausende dahingegangen, seit wir Nachricht von den ersten Straßen haben, sind gegenwärtig doch nur zwei Siebentel des bewohnten Erdballs mit ordentlichen Straßen versehen. Das ausgedehnte Rußland z. B. ist noch heute überaus mangelhaft mit Chausseen bedacht, an deren Stelle sich noch viele sogenannte Knüppeldämme finden. Gewöhnlich wird die Verbindung im Winter zwischen den einzelnen Landesteilen mittels Schlitten auf der gefrorenen Schneedecke hergestellt, während im Sommer die aufgeweichten Wege oft ganz unfahrbar werden. Ein

russischer Schlittenzug unter Kosakenbegleitung gewährt mit seinen pelzverhüllten Kutschern und den helltönenden Glöckchen über dem Mittelpferde des Dreigespanns einen ungemein malerischen Anblick. Keinesfalls jedoch darf verschwiegen werden, daß Rußland in der letzten Zeit eifrig bemüht ist, sein Straßensystem zu heben und dasselbe bis nach Innerasien fortzusetzen. Die russische Post hatte zu ihrer Verfügung:

	1868	1883	
Eisenbahnstraßen	4576	22861	Werst
Chausseen und gewöhnliche Fahrwege . .	94733	93558	„
Wasserstraßen	9834	11625	„
	109143	122198	Werst.

(1 Werst ein wenig größer als 1 km.)

So hat Rußland es fertig gebracht, ganz Sibirien, ein außerordentlich dünn bevölkertes Land, von West nach Ost mit einer riesigen Straße zu durchziehen, welche am Ural beginnt und bis Jakutsk an der Lena reicht, überall Seitenwege nach wichtigen Orten abzweigend. Freilich sind die Riesenströme, welche diese Straße durchschneiden, noch nicht mit Brücken versehen, aber stellenweise, z. B. im Gouvernement Jenisseisk, ist sie vortrefflich gehalten, während sie im Gouvernement Tomsk im Herbst eine zerfahrene Breimasse, im Winter dann eine Reihenfolge gefrorener Geleise darstellt, welche erst der Schnee wieder ausgleicht, so daß man in Tomsk sagt: „Zwischen Herbst und Schnee gibt es keine Straßen“.

Spanien ist mit Straßen kaum besser versorgt als Rußland, die Insel Corsica besaß bis vor 30 Jahren eine eigentliche Chaussee noch nicht, und auf Sardinien beginnt man erst jetzt, nachdem die Mineralschätze durch Engländer ausgebeutet werden, Straßen zu bauen.

Ein Beispiel, wie der Zustand der Landstraßen mit dem Kulturzustande eines Landes Hand in Hand geht, bietet das verkommene Mexiko. Zwischen den meisten Provinzen wird aller Verkehr nur auf schmalen Pfaden vermittelt. Die Beförderung der Waren geschieht noch immer auf eine ebenso langsame als kostspielige und beschwerliche Weise, nämlich mittels Maultieren oder auf dem Rücken der Eingebornen. Selbst die beiden wichtigsten Verbindungswege, von Veracruz nach der Hauptstadt und von dieser nach der Küste des Stillen Ozeans, befinden sich in einem grauenhaften Zustande.

Welchen Kontrast bietet dagegen das alte, rein indianische Amerika, dessen eigentümliche Zivilisation von christlichen Barbaren unter Cortez und Pizarro in der rohesten Weise zertrümmert wurde! In Peru herrschten nach theokratischen Grundsätzen die milden Inkas, die Söhne der Sonne, über ein durch sie beglücktes Volk, bis unter dem dreizehnten und letzten Inka Atahualpa die geordneten Staatseinrichtungen dem spanischen Fanatismus zum Opfer fielen. Noch zeugen Trümmer gewaltig und umfänglich angelegter Magazine und Tempel von der untergegangenen Kultur, heute noch sieht der Reisende des Weges entlang Überreste der über den Rücken der hohen Kordilleren durch 20 Breitengrade hindurch angelegten Inkastraße und längs derselben überall schützende Wärterhäuser. Dieses staunenerregende riesenhafte Werk, von dem A. v. Humboldt sagt, daß es zu den vollendetsten zähle, welche Menschenhand je geschaffen, trotzt der Zeit mindestens schon sechs Jahrhunderte und findet erst jetzt sein Seitenstück in den Eisenbahnen, die auch durch die Anden gebaut werden.



Fig. 46. Karawanenzug über die Inkastraße.



Dampfschnaubend Tier! seit du geboren,
Die Poesie des Reisens flieht;
Zu Roß mit Mantelsack und Sporen
Kein Kaufherr mehr zur Messe zieht.

Justinus Kerner.

Die Güterbewegung und ihre Mittel.

Die ältesten Transportmittel. Güterbewegung durch Menschen und Tiere. Hilfsmaschinen für den Transport. Die Schlitten. Der Wagen. Das Frachtfuhrwesen in Deutschland. Russisches Frachtfuhrwesen. Frachttarife. Floß, Kahn und Schiff.

Ehe die Menschen Dampfschiffe und Lokomotiven zur Beförderung ihrer selbst und ihrer Waren erfunden hatten, war ihre Auswahl unter den hierzu dienenden Mitteln zwar eine ziemlich große, allein diese selbst standen in bezug auf ihre Leistungsfähigkeit noch tief; denn abgesehen von der in der Segelschiffahrt benutzten Kraft des Windes und der Beförderung auf fließendem Wasser bergab gab es nur die mechanische Kraft der Tiere und noch weiter zurück bis zu den ersten Anfängen der Kultur allein nur die Muskelkraft des Menschen, welche als Transportmittel in Anwendung kommen konnte. Ist diese letztere auch jetzt mehr als tausendfach ersetzt, so finden wir dennoch in einzelnen Fällen selbst da, wo man Wagen und Transporttiere kennt, die Güterbeförderung durch die Kraft des Menschen auch heute noch notwendig und verbreitet. Im Orient, der kaum durch europäische Einflüsse aus seiner zähen Lethargie zu erwecken ist, spielt der Lastträger eine ganz bedeutende Rolle. Der Fremde kann z. B. in Konstantinopel kaum einen Schritt auf die Straße thun, ohne nicht den Ruf „Guarda, Guarda!“ (Vorsicht! Aufgepaßt!) zu vernehmen. Kaum ist er dieser Warnungsstimme gefolgt und hat sich an die Häuserseite gedrückt, so stürmt eine Schar herkulischer Gestalten, mit nackter Brust und nackten Armen und schwer mit Packen oder Kisten beladen, an ihm vorüber. Das sind die Hammals der Stadt, meistens gemeine Türken oder Armenier aus Kleinasien, welche in Konstantinopel eine eigne, aus 4—5000 Mitgliedern bestehende Zunft bilden. An der

Spitze derselben steht der Hammalbaschi. Ihre Ehrlichkeit ist in der demoralisierten Levante sprichwörtlich geworden und man kann sich in jeder Beziehung auf sie verlassen.

Unbedingt herrscht der Lastträger im Gütertransport Mittelafrikas. Der physisch so ungemein entwickelte Neger trägt auf seinem Kopfe oder Rücken bedeutende Lasten mit großer Leichtigkeit. In Angola und Benguela, wo die Versuche der Portugiesen, Maultiere, Pferde oder Ochsen zum Transport einzuführen, am Klima scheiterten, tritt der schwarze Correador an deren Stelle. Mit einer Bürde von 40—45 kg auf dem Rücken legt er täglich sieben oder acht Stunden zurück. Trägerkarawanen, welche aus mehreren tausend Menschen bestehen, sind dort keine Seltenheit. Für den Handel mit Elfenbein, Wachs, Rhinozeroshörnern, Baumwollwaren sind sie unentbehrlich, und ohne sie wäre derselbe bei dem Mangel anderweitiger Transportmittel im äquatorialen Afrika kaum denkbar. Was hier an der Westküste der Correador, ist an der Ostküste der Pagasi, und wie viele derselben zu einer gewöhnlichen Expedition von nöten, erkennt man daran, daß Stanley, als er 1871 Livingstone aufsuchte, 192 Pagasi brauchte.

Amerika kannte vor der Entdeckung durch die Europäer kein Lasttier, ausgenommen das schwache Lama, welches nur auf einem beschränkten Umkreise in Peru benutzt wurde. Desto mehr muß uns die Entwickelung des Handelsverkehrs im alten Mexiko auffallen. Die altmexikanischen Kaufleute reisten durch das ganze Land und der Transport ihrer verschiedenen Waren wurde durch Träger besorgt. Der Lastträger, Carguero, ist auch in den Anden Südamerikas noch heute eine häufige Erscheinung; über die schneebedeckten Gipfel des Hochgebirges trägt er, mit dem Maultiere wetteifernd, seine schweren Lasten. Einzelne Indianerstämme, wie die Jumbos in Ecuador, leben fast ausschließlich vom Warentransport.

Güterbewegung durch Tiere. Die Zahl der Tiere, welche der Mensch zum Transport benutzt, ist nur sehr gering; das Verhältnis ihrer Kräfte und der Leistungsfähigkeit wird aus folgendem am besten klar. Ein Eskimohund zieht auf glatter Eis- oder Schneebahn eine Schlittenladung von 80 kg und legt damit eine Stunde in 18 Minuten zurück. Ein Zugpferd bewegt ohne große Anstrengung auf einer guten Straße 1000 kg und macht damit in zwei Stunden eine deutsche Meile; es zieht also so viel wie 14 Hunde, die aber siebenmal schneller vom Flecke kommen, während sie auf schlechten Wegen höchstens einen Viertelzentner, und auch den nur sehr langsam, fortbewegen können. In Indien beträgt die Last des Esels durchschnittlich 25 kg, die des Ochsen 100, des Kamels 200, des Elefanten 400 kg; doch der letztere kostet beim Ankauf zehnmal so viel wie ein Kamel und sein Unterhalt achtmal so viel. Aber der Elefant lebt sehr lange und eignet sich zu vielen Dingen, zu welchen das Kamel unbrauchbar ist.

Wie bemerkt, besaß Zentralamerika und Mexiko vor Ankunft der Europäer kein einziges Zugtier; trotzdem entfalteten sie ein eigentümliches Kulturleben und schufen ihre Prachtstädte, Tempel und Pyramiden ohne Eisen und Lasttier. In Südamerika dagegen stand den Inkas in Peru das Lama als Lasttier zu Gebote. Im allgemeinen kann man ihm jedoch nur eines Zentners Last, oft nur 30—35 kg, aufbürden. Das Kamel der Alten Welt ist also mindestens gleich vieren dieser „amerikanischen Kamele". Noch jetzt wird das Lama zum Tragen geringerer Lasten in den hohen Anden gebraucht, ist aber in den milderen und niederen Gegenden durch das Maultier verdrängt worden. Denn wenn es auch selbst in den Gebirgshöhen nicht des Schutzes eines Stalles bedarf, wenig oder gar keine Abwartung braucht und seine Fütterung keine Kosten verursacht, so legt es doch höchstens sechs Stunden an einem Tage zurück.

Die Verwandten des Lamas in der Alten Welt, das einhöckerige und zweihöckerige Kamel, leisten dagegen in trockenen Gegenden ganz andre Dienste, nur nicht in nassen tropischen Regionen, und deshalb sind sie an bestimmte Grenzen gebunden, über welche hinaus man sie nicht mehr benutzen kann. Im östlichen Innerasien, namentlich in der Mongolei, ist das zweihöckerige baktrische Kamel Transporttier. Die Mongolen führen es mittels eines durch die Nasenwand gezogenen Strickes und belegen die beiden Höcker, um sie gegen Druck zu schützen, mit dicken Filzplatten. Im Verhältnis zu ihrer Größe sind die mongolischen Kamele schwach zu nennen, und zum Ziehen sind sie gar nicht zu gebrauchen; die ganze Kraft des Tieres ruht im Rücken; sein Gang ist langsam, aber in der Wüste ist es unschätzbar.

Mit einer Last von 350—400 kg legt dieses Tier täglich zehn Stunden zurück. Vor dem Wasser haben die mongolischen Kamele übrigens eine ungemeine Scheu, und es hält allemal schwer, sie durch einen Fluß zu bringen, wie dies der Engländer Michie bezeugt, dessen Transportkarawanen nur mit der größten Mühe durch die angeschwollenen Fluten der Tolla in der Mongolei zu treiben waren.



Fig. 48. Warenbeförderung in Yünnan (China).

Auf einem weit größeren Bezirke herrscht das einhöckerige Kamel, das „Schiff der Wüste". Vom Senegal, durch ganz Mittel- und Nordafrika, Arabien und Kleinasien kommt es als der geschätzte Verbreiter und Vermittler des Verkehrs bis tief ins westliche Asien hinein vor. Es wird in einer Menge von Spielarten gezüchtet, von denen jene, welche von den Grenzen des Sudan kommt, Hunger, Durst und Anstrengung am besten

ertragen und im Notfalle sich drei Tage ohne Futter und bis sieben Tage ohne Wasser behelfen kann. Unterschieden vom Lastkamel, dem man nie mehr als vier Zentner aufladen darf, ist das Rennkamel oder Mehari, auf welchem die räuberischen Tuaregs die Sahara durchschweifen.

Mit Erfolg ist das Kamel bereits in den dürren Gegenden Australiens als Transporttier akklimatisiert worden, und Versuche haben bewiesen, daß es sich auch für die Prärien im Westen Nordamerikas eignet.

Wie die Natur der afrikanischen Wüste oder den Steppen Innerasiens das Kamel schenkte, so erhielten die nordischen Einöden das Renntier, welches in vollstem Maße dem Lappen, Samojeden, Jakuten oder Tungusen alle Dienste leistet, die der Beduine dem geduldigen Schiffe der Wüste abverlangt. Wie jenes mit dürrem Dorngestrüpp vorlieb nimmt und tagelang ohne einen Tropfen Wasser ausharrt, so ist dieses mit dem isländischen Moos zufrieden, das es oft mehrere Fuß unter dem Schnee hervorscharrt. Das Renntier ist das einzige Mitglied der Hirschfamilie, das der Mensch sich dienstbar machte; während aber das Kamel nirgends mehr im wilden Zustande anzutreffen ist, hat sich das Renntier nur zum Teil unter das Joch des Menschen gebeugt. In Nordamerika, wo es den Namen Caribou führt, reicht es von Labrador bis zur Melvilleinsel; in Asien und Europa von den Gebirgen der Mongolei im Stromgebiete des Amur bis nach Nowaja Semlja und Spitzbergen, wo es ungestört seine wilde Freiheit genießt. Den oben angeführten Nomaden, welche ohne das Renntier nicht existieren könnten, ist es in Wahrheit alles in allem. Auf seinen Wanderungen trägt es ihm sein Zelt und dürftiges Hausgerät oder zieht den Schlitten über die Schneefläche hin. Zum Reiten eignet es sich, der Schwäche seines Rückens wegen, weniger; aber trefflich läßt es sich zum Einspannen und Fahren abrichten; nur kann es keine sehr großen Lasten fortbewegen und ermüdet leicht. Ohne das Renntier würde der hohe Norden viel öder sein, als er bereits erscheint, denn nicht allein würde den Völkern am Nordkap bis an die Beringsstraße ihr wesentlichstes Existenzmittel genommen sein, sondern auch die Beweglichkeit würde fehlen und der Transport von Menschen und Waren fast zur Unmöglichkeit werden, da nur ein Konkurrent den Verkehr jener Regionen noch ermöglicht.

Neben dem Renntier tritt nämlich in dem schnee- und eisbedeckten Norden der Alten Welt der Hund als wichtiges Transporttier auf, namentlich am Ochotskischen Meere und in Kamtschatka. Genügsam, stark, ausdauernd und flink, ist er dort zum schätzbarsten Haustier geworden. Er gleicht unserm Wolfshunde und ist stets munter und gutmütig. Vom Frühjahr bis zum Herbst, wenn der schneefreie Boden die Benutzung der Schlitten unstatthaft macht, bekümmert man sich gar nicht um die Tiere, sondern läßt sie frei umherlaufen; dann lauern sie den Fischen in den Bächen auf, welche sie behend zu fangen wissen. Verschimmelte Fischkost ist auch ihre einzige Winterkost. Man kann sich über ihre Stärke nicht genug wundern. Gewöhnlich spannt man nur fünf Hunde vor einen Schlitten; diese ziehen drei Menschen mit 30 kg Gepäck behende fort. Leicht beladen legt ein solches Hundegespann auf schlimmen Wegen und in tiefem Schnee 30—40 Werste (7 Werst = 1 Meile) des Tages zurück, auf guten Wegen 80—140. Übrigens ist das Reisen mit Hunden ebenso beschwerlich als gefahrvoll. Statt der Peitsche bedient man sich dabei des Oschtols, eines krummen, mit eisernen Ringen beschlagenen Stockes, dessen Geklingel dem Leithund die nötigen Zeichen gibt. Die Schlittenhunde werden frühzeitig zu ihrem künftigen Dienst abgerichtet. Bald nach der Geburt werden sie zu diesem Zweck samt der Mutter in eine tiefe Grube gelegt, so daß sie weder Menschen noch Tiere zu sehen bekommen. Wenn sie von der Hündin abgewöhnt sind, legt man sie abermals in eine andre Grube, bis sie erwachsen sind. Nach einem halben Jahre spannt man sie mit andern, ausgebildeten Hunden an den Schlitten und fährt mit ihnen einen kurzen Weg; weil sie nun hunde- und menschenscheu sind, so laufen sie aus allen Kräften. Sobald sie wieder nach Hause kommen, müssen sie wieder in die Grube zurück, bis sie des Ziehens gewohnt werden und eine weite Reise gemacht haben.

Tritt bei den Völkern des östlichen Sibiriens noch das Renntier und seltener selbst das Pferd neben dem Hunde als Zugtier auf, so sind die Eskimos im arktischen Labyrinth Nordamerikas allein auf den letzteren angewiesen, der hier einzig den Verkehr ermöglicht

und weit stärker und größer als der Hund der Kamtschadalen ist. Auch in den nördlichen Gegenden des Hudsonsbaiterritoriums bildet der Hund während der Winterzeit das Transporttier, und er ist dort nicht minder nützlich als das Pferd.

Das Rind hat schon in den ältesten Zeiten und bei sehr verschiedenen Völkern als Lasttier gedient und stand deshalb in hohen Ehren. Die Ägypter bauten ihm Tempel, verehrten den Apis, und bei den Hindu gilt es für eine größere Sünde, eine Kuh zu töten, als einen Menschen umzubringen. Auch Chinesen und Japaner halten dasselbe hoch; im Orient benutzt man als Zugvieh Ochsen und Büffel, während dort das Pferd nur Reittier ist. In Südafrika reicht der Zugochse so weit ins Innere, als es die dort vorkommende Tsetsefliege gestattet. Der Biß derselben ist für Ochsen wie Pferde absolut tödlich, und so kann man sagen, daß die Ausdehnung des Wagenverkehrs von diesem Insekt abhängt, welches nicht größer als unsre Hausfliege ist.



Fig. 49. Mongolische Lastkamele, die Tolla passierend.

Die weiten Grasebenen Südamerikas, die Pampas und Llanos, werden nur von Ochsenkarawanen durchzogen, während andre Transporttiere fast gar nicht verwendet werden. Ebenso erhielten Australien, die Südseeinseln, die Philippinen das Rind erst von Europa, wo es schon in der Pfahlbauperiode bekannt war. Ochs und Pflug sind unzertrennliche Begriffe von 60° nördl. Br. bis wieder zu 40° über den Äquator hinaus. Neben dem gewöhnlichen Rind tritt in Südeuropa als Lasttier der Büffel, in den Alpenländern und Hochlandschaften Innerasiens der Jack oder Grunzochs als wichtiges Karawanentier auf; er trägt die Lasten willig, läßt sich reiten und erleichtert den Verkehr in den kalten Hochwüsten, für welche das Kamel nicht mehr geeignet ist.

Der Elefant steht trotz seiner bedeutenden Kraft und Größe doch vielen andern Tieren als Lastträger nach. Das göttlich verehrte „Handtier“, wie man ihn mit bezug auf den Rüssel in Indien bezeichnet, wird überall in Vorderindien, dann von den

Birmanen, Siamesen, Kambodschanern, den Bewohnern von Tonkin und den Malaien gezähmt. Nach Norden hin kommt der Elefant in Asien nicht über den 30. Grad hinaus; die Grenze seiner Verbreitung liegt nach jener Himmelsgegend am Himalaya. Ganz anders sind die Verhältnisse in Afrika. Dort kam er im Altertume auch nördlich von der Sahara vor, wo ihn die Römer und Karthager einfingen und als Kriegselefanten benutzten. Die eingebornen Neger jedoch haben nie und nirgends verstanden, das nützliche Tier sich dienstbar zu machen. Als Lasttier verwendet man in dicht bewohnten Ländern, wo Futter und Lebensmittel teuer sind, den Elefanten nicht, besonders wenn man Kamele, Ochsen oder Pferde haben kann. Das Tier kann in einer Stunde Zeit etwa anderthalb Wegstunden zurücklegen, hintereinander jedoch höchstens etwa drei deutsche Meilen. Vor dem Kamel hat der Elefant voraus, daß man ihn in der Regenzeit und in nassen oder überschwemmten Gegenden verwenden kann, was bei jenem nicht der Fall ist. Als Reittier ist er unbequem, und zum Ziehen wird er nur auf Ceylon vor den Pflug gespannt. Eine eigne Anwendung als Transporttier macht man noch in Indien von ihm. Der Elefant schwimmt sehr gut, auch durch reißende Ströme; dabei ist der ganze Leib, bis auf den vordersten Teil des Rüssels und ein klein wenig vom Rücken, unter dem Wasser. Ganze Herden passieren auf diese Weise den Ganges oder Brahmaputra. Crawford war 1804 Zeuge, daß in Indien eine Heeresabteilung von 6000 Mann Fußvolk durch Elefanten über den kleinen Fluß Tschambal gesetzt wurde. Zu Kriegsdiensten verwenden die Briten ihn noch gegenwärtig in Indien, und die gelungene Durchführung des Krieges der Engländer gegen Abessinien im Jahre 1868 wäre kaum in dem gebirgigen Lande ohne Verwendung des Elefanten als Transporttier für Geschütze möglich gewesen; denn so plump derselbe auch erscheint, ein so guter Bergkletterer ist er.

Von untergeordneter Bedeutung als Transporttiere sind Ziegen und Schafe. In Kaschmir und Tibet züchtet man eigne Arten, welche, mit Wolle, Schals und Früchten beladen, in Karawanen von 500—600 Stück über die eisigsten Gipfel des Himalaya ziehen und sich ihre Nahrung unter dem Schnee selbst suchen. Eine Schafladung wiegt 10—15 kg.

Der eigentliche Held der Arbeit ist das Pferd, das so ziemlich in allen Klimaten fortkommt und gedeiht. Es ist wunderbar biegsam und ausdauernd. Wir haben schwere Rosse, die dreimal mehr ziehen als ein Elefant trägt, und leichte Renner die es an Schnelligkeit fast der Antilope gleichthun. Als Transporttier und Träger tritt es in Sibirien im Sommer in jenen Gegenden auf, wo Renntier und Hund auf der schneefreien Fläche nicht mehr fortkommen, namentlich bei den Jakuten in Ostsibirien. Man beladet die Tiere mit 100—150 kg und befestigt eins hinter dem andern, so daß sie in der Reihe gehen müssen. Auf Island, wo Straßen und Wagen fehlen, ist das Pferd in seiner kleinsten Form, der des Ponys, das einzige Transporttier.

In den Republiken Mittel- und Südamerikas, wo die Beförderung mittels Wagen zu den Ausnahmen gehört, wird zum Transport vorzugsweise das Maultier benutzt, das 150—175 kg trägt und damit etwa vier deutsche Meilen täglich zurücklegt. In den Anden von Peru, Ecuador und Bolivia ist ohne die Maultiere der Handelsverkehr geradezu undenkbar; dort sind die Tiere an das kalte, stürmische Wetter gewöhnt worden, während sie im Norden Europas weniger ausdauern. In unserm Erdteil werden sie namentlich in Portugal, Spanien und Südfrankreich benutzt.

Der Esel, bei uns bis vor kurzem noch der geduldige Träger der Mehlsäcke, eine Thätigkeit, die er in bergigen Gegenden Deutschlands hier und da noch heute versieht, wird in größerer Ausdehnung als Transporttier nur in den Hochgebirgen Tibets angewandt, da, wo der Jack nicht mehr fortkommt. Auch hat er im Orient weite Verbreitung.

Hilfsmaschinen für den Transport. Der Schlitten. Als eine Art Übergangsmittel zwischen der Beförderung von Waren durch Tiere und durch Wagen kann der Schlitten angesehen werden.. Seine Anwendung ist, wie schon das Vorhandensein eines eignen Wortes für denselben bei den meisten Völkern beweist, eine uralte. Es ist durchaus nicht notwendig, daß derselbe nur auf Eis- und Schneeflächen angewandt wird, wenn er auch hier sein hauptsächlichstes Thätigkeitsfeld besitzt. Als Schleife, die nur aus einem Paar Kufen besteht, auf welchen die Güter forttransportiert werden, oder welche zum Tragen eines Kutschkastens benutzt wird, kommt er vielfach in südlichen Ländern vor.



Fig. 50. Ostsibirische Hundeschlittenkarawane auf dem Halteplatze.

Auf Madeira z. B. gilt der von Maultieren gezogene Schlitten mit starken eisenbeschlagenen Kufen als einziges Transportmittel, und in manchen bergigen Gegenden dient er selbst im Sommer zur Fortschaffung des Brennholzes. Dies ist namentlich in den Vogesen der Fall, deren Waldreichtum den umliegenden Landschaften einen großen Teil des Feuerungsmaterials liefert. Aber der einfache Schlitten bewegt sich dort nicht unmittelbar auf dem felsigen Boden; man läßt ihn auf künstlich angelegten Holzbahnen, gelenkt von dem Holzknechte oder „Schlitter“ (französisch le schlitteur!) hinabrutschen. Diese Anwendung des Schlittens auf trockenem Erdreiche gehört jedoch nur zu den Ausnahmen. Sein eigentlicher Verbreitungsbezirk liegt da, wo das Rad nicht fortkommt, wo Eis und Schnee teilweise oder das ganze Jahr hindurch die Oberfläche bedecken; dort wird er unentbehrlich, und die Völker vom Nordkap durch ganz Nordasien über die Beringsstraße bis Grönland haben in dem Schlitten das wesentlichste Transportmittel, welches, mit Hunden und Renntieren bespannt, den Wagen vollkommen entbehrlich macht.

Der Wagen. Gleichviel, ob er auf der Landstraße oder auf den Schienen läuft, bleibt der Wagen stets das wichtigste Transportmittel. Ein mittelstarkes Pferd, welches 8—10 Stunden täglich arbeitet, kann nicht mehr als 100 kg auf seinem Rücken tragen. Vor einen zweiräderigen Wagen gespannt, vermag dasselbe Pferd in derselben Zeit und auf die gleiche Entfernung 1000 kg fortzubewegen, ausschließlich des Wagengewichts. Durch diese einfache Übertragung von dem Rücken des Tieres auf die zwei Räder ist somit der Transport einer zehnfachen Warenmenge ermöglicht worden. Wann der Wagen erfunden wurde, darüber können wir nicht einmal Vermutungen anstellen. Die Griechen erzählen, der mißgeborene Sohn der Athene, Erechtheus, der oben Mensch, unten Drache war, habe ihn erfunden, um seine Ungestalt zu verbergen. Mit Pferden bespannt sauste er dahin, und der Göttervater Zeus war darüber so entzückt, daß er ihn als „Fuhrmann“ unter die Sternbilder der Milchstraße versetzte. In dem VI. Bande des Buchs der Erfindungen (S. 369) ist die Entwickelung des Wagens bereits Gegenstand der Besprechung gewesen, und wir verweisen deshalb bezüglich des Kulturhistorischen unsre Leser auf jene Stelle.

Die Verbesserungen, die an den Wagen angebracht wurden, um sie allmählich zum Transporte großer Gütermengen oder zur Personenbeförderung geeignet zu machen, traten nur langsam ein. Der Übergang vom zweiräderigen Karren zum vierräderigen Wagen, die Anbringung eines Verdecks, die Einführung der Federn über den Achsen fanden alle nach und nach in weit voneinander liegenden Perioden statt. Wie unsre alten Wagen einst beschaffen waren, können wir noch heute erkennen an den mit Ochsen bespannten Karren der Morlaken, eines slawischen, in Dalmatien lebenden Volkes. Hier finden wir noch die Urform des Wagens, dessen Räder aus breiten, nicht einmal kreisrunden Holzscheiben bestehen, die einfach auf die Achse aufgekeilt sind, während der Oberbau, ohne Leitern und Sitze, sich auf einfaches Stangengerüste beschränkt.

Wird auch der gewöhnliche Wagen in weniger zivilisierten Ländern und in solchen, die noch kein ausgedehntes Eisenbahnnetz besitzen, noch lange seine Herrschaft als Gütertransportmittel behaupten, so hat er doch im größeren Teile Europas und Nordamerikas seine Rolle im Hauptwarenverkehr bereits ausgespielt. Wir sehen in ihm jetzt bloß ein Übergangsglied und betrachten ihn hier auch nur als ein solches.

Das deutsche Frachtfuhrwesen. Die ältesten deutschen Fuhrmannswagen, von denen wir wissen, daß sie im Mittelalter den Handel der gewerbfleißigen deutschen Städte untereinander vermittelten, waren breite, zweiräderige Karren mit hölzernen Rädern. Statt der Deichsel hatte der Karren die gabelförmige Barre, in welche ein starker Lüneburger Gaul gespannt wurde, vor dem die übrigen Pferde, oft 6—10, in langer Reihe einzeln im Zuge gingen, wie dies jetzt noch in Frankreich üblich ist; die Räder waren unbeschlagen. Statt des Hemmschuhs diente ein elastischer Buchenstab, der in die Speichen mit monotonem Klippklapp eingriff. Aus dem Ulmer Maserkopf mächtige Rauchwolken in die Luft dampfend, mit dem Dreimaster auf dem Kopfe, schritt der Kärrner vor seinen 4—6 beladenen Karren her, die ohne besondere Leitung ruhig einer dem andern folgten. Sein Geld führte er in einer ledernen, um den Leib geschnallten „Katze“ bei sich; der Ranzen barg sein Reisegerät, ein kleines Buch, dessen Inhalt aus Fuhrmannsregeln und Liedern bestand, sowie die berühmten „Salzunger Tropfen“, welche in allen Krankheitsfällen bewährt waren.



Fig. 51. Holzschlitter in den Vogesen.

Auf ein Pferd wurden in der Regel höchstens drei bis vier „Schiffspfunde“ Ladung (1 Schiffspfund = 150 kg) gerechnet, so daß ein mit drei hintereinander gehenden Pferden bespannter Karren mit 1350—1800 kg belastet war. Vorspann wurde nur an steilen Bergstraßen begehrt, sonst halfen sich die Kärrner selbst; deshalb fuhren sie auch stets in Reihen von 10—20 Wagen. Trotz der schrecklichen Wege in Deutschland vor 100 und 200 Jahren, auf denen oft 30 Pferde nötig wurden, um einen mit 2000 kg beladenen Wagen durchzubringen, war der Verdienst der Kärrner durchaus nicht gering anzuschlagen; daher kam es auch, daß das nutzenbringende Kärrnergeschäft durch viele Generationen in einer und derselben Familie forterbte. Von Lüneburg bis Nürnberg wurden vor 100 Jahren für das Schiffspfund 108 Mark Fracht bezahlt, und noch zu Anfang dieses Jahrhunderts betrug die Fracht auf derselben Route 57 Mark, während sie heute pro Eisenbahn nur etwa 11 Mark beträgt.

Die Kärrner mit ihren zweiräderigen Wagen und lang vorgespannten Pferden waren jedoch nur möglich, solange die Landstraßen Deutschlands in ihrem schauderhaften Zustande blieben. Als man nach Beendigung der Befreiungskriege anfing, dieselben zu bessern, blieben die Rückwirkungen auf das Frachtwesen nicht aus. Der große deutsche Frachtfuhrwagen entstand. Ein solcher wog gegen 3000 kg und hatte 15 cm breite Räder. Eine zweite Klasse von Wagen, welche bestehenden Verordnungen gemäß im Interesse der Chausseen nur 5000 kg Fracht aufnehmen durften, mußte 10 cm breite Räder führen. Der Hemmschuh, die „Schleifzeuge“, quer vor den Rädern liegende und diese an steil hinabführenden Stellen hemmende Balken, das „Schiff“ unter dem Wagen und das große weiße, die ganze Ware bedeckende „Plantuch“ wurden dem Fuhrwerke als Ausstattung hinzugefügt. Die starken Gäule wurden mit Nürnberger Geschirr und vielen messingenen Ringen aufgeputzt, während der Fuhrmann, meist Besitzer des Wagens, im blauen Kittel, breitkrämpigen Hut und gelben Gamaschen stolz neben seinem Geschirr dahinzog. Wo eine Chaussee erbaut wurde, erhoben sich schnell stattliche Fuhrmannsherbergen mit geräumigen Stallungen; die Straßen selbst waren von Frachtfuhrwerk äußerst belebt. Auf der Chaussee bildete sich nach und nach eine förmliche Fahrordnung aus, an welche der Fuhrmann bei hoher Strafe gebunden war. In Preußen durfte der Wagen einschließlich der Ausladungen nur $2{,}_{82}$ m breit sein; in demselben Gleise hintereinander zu fahren, war untersagt u. s. w.

Alle deutschen Fuhrleute bildeten eine große Zunft mit bestimmten Sitten und Gebräuchen, in die nicht jeder ohne weiteres Aufnahme fand. Die Fuhrleute stammten auch meist aus besonderen Dörfern, indem das Geschäft auch hier in der Familie forterbte; so aus Montjoie bei Aachen, aus Schwelm in Westfalen, Weidengefes im Fichtelgebirge, Papendiek in Hannover, Leist bei Bremen, Eschwege in Hessen und Gräfenthal in Thüringen, von wo aus allein 400 Pferde in allen Teilen Deutschlands unterwegs waren.

Russisches Frachtwesen. Überall schafft sich der Frachtverkehr seine eignen Menschen, die den Typus ihres Gewerbes tragen, wie jeder Handwerker. Auch die Tschumaken Südrußlands bilden eine eigne Menschenklasse, welche das ebene Land mit mehr oder weniger großen Wagenzügen nach allen Richtungen hin durchkreuzen. Das Wort Tschumak ist von dem russischen Worte Tschuma, Post, abgeleitet und bedeutet jetzt einfach „Ochsenfuhrmann“. Diese Leute kleinrussischer Abstammung sind es, die beim Mangel an brauchbaren Wasserstraßen und Eisenbahnen im südlichen Rußland den Verkehr des Innern mit der Küste und umgekehrt übernahmen und Handelswaren zu unglaublich niedrigen Preisen auf so ungeheure Entfernungen hinführen, daß der an westeuropäische Transportpreise gewöhnte Beobachter erstaunen muß. Es sind rohe, aber meist gutmütige Menschen, und als Verkehrsvermittler für jene Gegenden von großer volkswirtschaftlicher Bedeutung.

Der russische Frachtwagen, wie er im ganzen Osten und Süden des großen Reiches im Gebrauche ist, erscheint uns als ein ganz eigentümliches Gefährt. Niemals ist er so hoch gebaut und schwer beladen wie bei uns. Sind größere Gütermengen zu transportieren, so verteilt man dieselben auf eine größere Anzahl Wagen. Man trifft daher im Sommer mitunter Wagenzüge, die aus 150, ja 300 Fuhrwerken bestehen. Der vorderste Wagen dient dem Fahrunternehmer als Wohnung. Bei vielen Wagen bestehen die Räder nur aus rundgebogenen Birkenstämmen. Von jeder Achse aus geht ein Holzbügel nach vorn, so daß dieselbe stets zwischen zwei Angriffspunkten liegt. Die Last liegt auf einem Roste

aus elastischen Latten. Auf jedes Pferd rechnet man etwa 400—600 kg. Am hinteren Ende eines jeden Wagens ist eine Krippe angebracht, in welcher das Pferd des nächstfolgenden Fuhrwerks Heu oder Hafer findet. An der Krippe ist das Tier auch mit der Halfter befestigt, und so können je sechs solcher Wagen von einem einzigen Manne beaufsichtigt werden.

Ganz ähnlich wie bei den Russen ist das Auftreten ihrer slawischen Verwandten in Österreich. Nur da, wo Chaussee ist, hat der deutsche Fuhrmann in Galizien den Vorrang, auf allem andern Terrain aber der Ruthene. Es liegt, so scheint es, in allen Russen eine Reise-, Fahr- und Transportlust; denn, wie man in Galizien den Moldauer, den Polen, den Masuren nirgends als in seiner Heimat sieht, während man dem Ruthenen allenthalben begegnet, ebenso ist es auch mit dem ihm verwandten Blute des Großrussen in bezug zu den Letten, Litauern, Esthen, Finnen u. s. w.



Fig. 52. Wagen der Morlaken.

Das bewegliche, unruhige Fuhrmannselement macht sich bei allen russischen Stämmen bemerkbar. Lemberg und Pest kann man als die Grenzpunkte des großen Kreises bezeichnen, in welchem sich der Ruthene als vornehmster Frachtfuhrmann bewegt. Mit der Ausbreitung des Chausseebaues und der Eisenbahnen wird aber sein Terrain immer mehr und mehr beengt, da jede neue Chausseeanlage als eine Erweiterung der deutschen Herrschaft anzusehen ist und diese in ihrem Gefolge ganz andre Verkehrsverhältnisse mit sich führt.

Bei uns stehen jetzt die meisten großen Fuhrmannsherbergen an den früher so lebhaften Straßen bereits verödet, und auf diesen selbst wächst an manchen Orten Gras, seit das Dampfroß dahinschnaubt und wohlfeiler, schneller und sicherer die Güter transportiert, als dies mit den alten Frachtfuhrwerken möglich war, die jetzt, wenigstens was die Hauptstraßen anbetrifft, schon der Vergangenheit angehören und nur auf den Nebenwegen oder im Gebirge ihr Dasein fristen. Solange die Eisenbahnen noch hohe Tarife hatten, fand hier und da noch ein teilweiser Wettbewerb mit Fuhrwerken statt. Dieser ist aber ebenfalls besiegt, seit die Frachtermäßigung eingetreten. Eine einzige Lokomotive, welche einen Güterzug von 36 Wagen, deren jeder 4000 kg trägt, herbeischleppt, transportiert 144000 kg Waren. Um diese auf ebenen Wegen fortzuschaffen, würden 36 vierspännige Frachtwagen mit 144 Pferden und 36 Menschen notwendig sein, während der Lastzug nur eines einzigen Motors und zweier Menschen bedarf.

Floß, Kahn, Schiff. Im Innern Brasiliens haben die Nachkommen der portugiesischen Eroberer zum Teil den Gebrauch der Kähne verlernt, trotzdem ein herrliches Flußsystem gerade sie einladen müßte, dasselbe für Handel und Verkehr zu benutzen. Diese erstaunliche Thatsache, welche einerseits einen argen Schatten auf die entarteten Kreolen wirft, zeigt uns anderseits, wie die Dienstbarmachung der Flüsse und des Meeres nicht gleich von Anbeginn an durch den Menschen angestrebt wurde, sondern sich erst allmählich herausbildete. Der im Wasser schwimmende Baumstamm gab ihm den ersten Gedanken ein, und indem er auf einfache Art mehrere Stämme verband, erhielt er das erste Transportmittel auf dem Wasser, das Floß. Manche wilde Völker sind auch heute noch nicht über das Floß hinausgekommen, so z. B. viele Indianerstämme am Amazonenstrom und dessen oberen Nebenflüssen, bei denen das Floß „Balsa“ heißt. Auf den Strömen der südamerikanischen Westküste, auf dem Titicacasee, erreichen die Flöße manchmal eine Länge von 26 und eine Breite von 7½ m. Zuweilen werden sie aus Rohrbündeln verfertigt; dann können sie niemals untergehen oder umschlagen. Bei uns ist die Flößerei nur Mittel, um das Holz aus den Wäldern in die holzarmen Gegenden zu führen, und der Rhein, die Donau, die Elbe sind fortwährend mit Flößen bedeckt. Das Flößrecht gehört zu den Regalien; doch kann das Flößen auf Flüssen, wo Schiffahrtsfreiheit stattfindet, nicht verweigert werden. Berühmt wegen ihrer großartigen Holzflößerei sind die Ströme Kanadas und die Waag in Ungarn, auf der mittels Flößerei die ungeheuren Waldungen des Liptauer Komitats ihren Absatz finden und wo das Dorf Hradek Mittelpunkt eines großartigen Holzhandels ist. Insofern die Flöße nicht zum Verkauf der Hölzer, aus welchen sie zusammengesetzt sind, sondern zum Transporte leichter Waren dienen, sind sie uralten Ursprungs. In China gibt es ganze schwimmende Dörfer, die auf Flößen von starkem Bambus erbaut sind; in Ägypten gebraucht man Flöße auf dem Nil, die aus Töpfen zusammengesetzt und mit leichten Brettern belegt sind. Diese Topfflöße sind so uralt, daß wir sie schon auf den alten Denkmälern des Landes finden. In Indien und auf dem Euphrat benutzt man aufgeblasene Lederschläuche als Flöße und in einigen Gegenden Afrikas Kürbisse.



Fig. 53. Birkenkahn der Manegren.

Auf das Floß folgte der Kahn. Von dem „Einbaum“ der Pfahlbauten an, der aus einem einzigen Stamme mit der Steinaxt roh ausgehöhlt wurde, erwuchs allmählich der stolze Dreimaster. Die meisten Völker unsrer Erde sind aber bei dem Kahne stehen geblieben, der allerdings von verschiedener Größe gezimmert wird Die lederne Bajdare, mit welcher der Tschuktsche über die Behringsstraße setzt, der Kajak, d. i. Männerboot, des Eskimos, der Birkenkahn des Tungusen oder Manegren gehören zu den kleinsten ihrer Art. Die Kähne, welche die letzteren auf dem Amur in Ostasien benutzen, heißen Omorotschen. Sie werden mit 1½—2½ m langen, breitschaufeligen Rudern sehr geschickt geführt, sind für sechs bis acht Personen berechnet und haben einen leichten, mit Birkenrinde überzogenen Rumpf. Die Enden des Kahns stehen hakenförmig in die Höhe. Auch im Flußgewirre der Hudsonsbailänder in Nordamerika spielt noch der Birkenkahn als Menschentransportmittel eine große Rolle. Er ist so leicht, daß man ihn bequem auf den Schultern von einem Fluß zum andern tragen kann, und die europäischen Ansiedler haben keinen Augenblick angestanden, dies bequeme Transportmittel von den Rothäuten anzunehmen.

Fortgeschrittenere Völker bauen große Schiffe für Flüsse und Meere, und ihr Umfang sowie ihre Ausdehnung wuchs stetig in demselben Verhältnisse mit der Ausbreitung des Handels. Die größten Schiffe des Altertums erscheinen als Nußschalen neben unsern Riesenschiffen. Solche finden wir — die Japaner ausgenommen, welche bereits sehr gut die europäischen Modelle, sogar Dampfer und Kriegsschiffe nachahmen — nur bei den Europäern und den Völkern europäischer Abstammung. Selbst die Chinesen und Malaien, sonst treffliche Seefahrer, ebenso die Araber, blieben weit zurück. Für die Verfrachtung der Baumwolle, des Holzes, der Kohlen und des Getreides, die alle bedeutende Räumlichkeiten brauchen, reichten bei der großartigen Nachfrage die alten Schiffe nicht

mehr aus. Ein Schiff, das 1000 Tonnen oder 1000000 kg verfrachten konnte, galt vor dreißig Jahren noch als ein Riese unter seinesgleichen. Je größer ein Kauffahrteischiff bis zu einer gewissen Grenze ist, desto geringer werden seine Verwaltungsspesen, desto vorteilhafter arbeitet es. Unter den seefahrenden Nationen haben die Deutschen die größten, die Franzosen die kleinsten Schiffe, wenn man den Durchschnitt aller zusammennimmt, worauf wir in dem Abschnitt über die Handelsflotten noch besonders zurückkommen. Früher hielten die transatlantischen Kauffahrer nur 300—600 Tonnen, jetzt durchschnittlich 1500, und Schiffe von 5000 sind keine Seltenheit mehr. Für den Baumwolltransport bedient man sich besonderer Schiffe, und das größte derselben, die in Amerika erbaute „Great Republic", hat sogar eine Tragfähigkeit von 5900 Tonnen oder 5900000 kg!

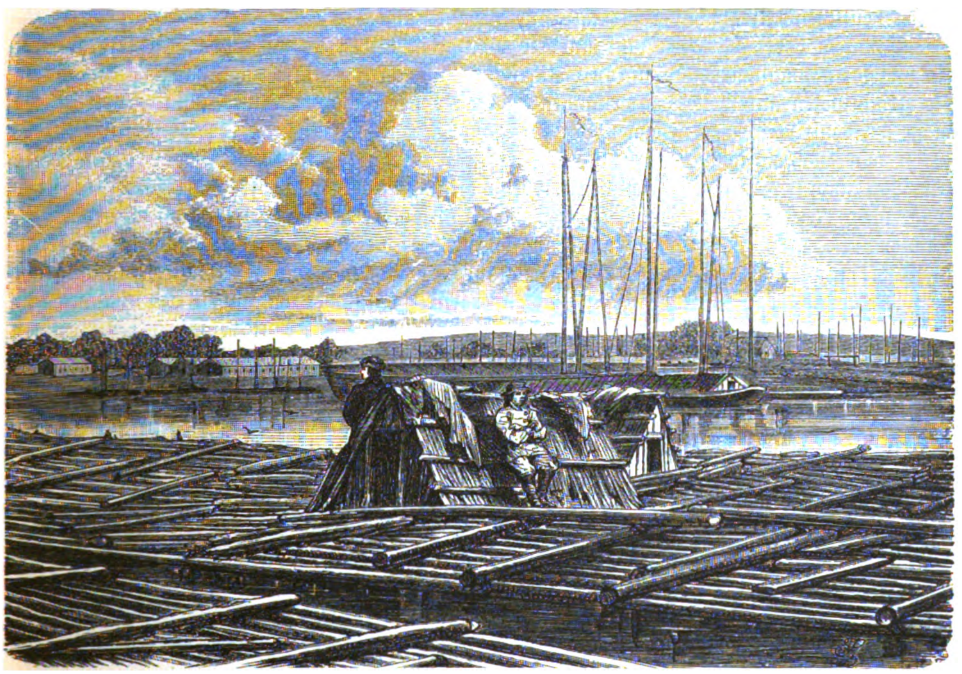


Fig. 54. Flößer auf der Weichsel.

Von großer Wichtigkeit im Frachtverkehr zur See sind die Schiffspapiere, namentlich die Frachtbriefe oder Konnossemente, in welchen der Kapitän sich zum Empfange der an Bord verladenen Waren sowie zu den Bedingungen bekennt, welche er hinsichtlich ihres Transports und ihrer Ablieferung übernommen hat. Ein Exemplar des Konnossements behält der Verlader, das zweite der Kapitän, das dritte wird dem überseeischen Adressaten zugesendet, ein viertes gelangt zu Händen des Reeders. Das Konnossement dient zunächst als Beweismittel bei Streitigkeiten, ermöglicht aber außerdem dem Adressaten die Verfügung über die noch schwimmende Ware.

Welchen Umfang die Verfrachtung auf Schiffen genommen hat, wollen wir an einem Beispiel erläutern. Die Weltstadt London verbrennt alljährlich die ungeheure Menge von 5000 Millionen kg Steinkohlen. Von diesen kommen 3500 Millionen auf dem Seewege und nur 1500 Millionen mit der Eisenbahn an. Hierzu sind mindestens 10000 Kohlenschiffe nötig, die alle im Collieryhafen, der bis Gravesend hinauf reicht, anlegen müssen. Die meisten legen in dichten Reihen hintereinander am „Pool" der Themse an, wo ganze Regimenter von Lastträgern (Coal-whippers) die Ladung löschen.

Ermäßigung der Frachtsätze. Mit dem kolossalen Wachstum des Güterverkehrs auf den Eisenbahnen wurde allmählich auch der Wunsch nach Ermäßigung der Frachtsätze laut, ein Begehren, das um so gerechtfertigter erscheinen muß, als da, wo Wasserstraßen den Eisenbahnen Konkurrenz bereiteten, der Transport auf ersteren für schwere und eine lange

Lieferungszeit vertragende Waren, wie Steine, Kohlen, Eisen, wegen der billigeren Fracht den Vorzug erlangte. Es entstanden „Güterreglements", die auf den Eisenbahnen der verschiedenen Länder sehr verschiedene Frachtsätze aufweisen. Daß es, was den letzteren Punkt anbetrifft, in Deutschland viel besser bestellt ist als in Frankreich und selbst im praktischen England, ist das Verdienst des seit dem Jahre 1857 bestehenden „Vereins der deutschen Eisenbahnverwaltungen", dessen „Reglement für den Vereinsgüterverkehr" auf allen deutschen Eisenbahnen zum Teil auch für die der Schweiz und der Niederlande maßgebend ist. Neben diesem Vereine gibt es zwar noch einzelne engere Verbände, wie den „Norddeutschen", den „Mitteldeutschen" u. s. w., doch die Bestimmungen aller dieser Verbände, die sämtlich nur die Erleichterung und Beschleunigung des Verkehrs im Auge haben, dürfen nichts enthalten, was mit den allgemeinen Bestimmungen des zentralen deutschen Eisenbahnvereins im Widerspruch stände.

Bis Ende des vorigen Jahrhunderts war allenthalben in Europa der Gütertransport ein ungemein langsamer und so kostspieliger, daß nur Manufakturen und ganz leichte Waren die Frachtspesen auf weite Entfernungen zu tragen vermochten. Was England betrifft, wo man zuerst mit Reformen in dieser Beziehung vorging, so betrug z. B. der Preis für Wagenfracht von London nach Leeds 13 Pfd. Sterl. per Ton (= 1000 kg) oder 13½ Pence per Ton und per Meile. Zwischen Liverpool und Manchester war er 40 Schillinge per Ton, oder 15 Pence per Ton und per Meile. Schwere Artikel, wie Kohlen und Eisen, konnten im Handel nur rentieren, wenn sie zur See verschifft wurden, und infolgedessen blieben manche der reichsten Distrikte Englands, welche nicht in direkter Verbindung mit dem Meere standen, unproduktiv. Kohlen werden jetzt auf den englischen Eisenbahnen, die noch immer sehr teuer sind, für 1 Penny per Ton und per Meile befördert, auf einigen Bahnen jedoch noch billiger. Handelswaren, welche 1763, wie oben angegeben, 13½ und 15 Pence per Ton und Meile kosteten, legen jetzt denselben Weg zu 3 und 4 Pence zurück, während schwere, nicht sehr umfangreiche Stoffe, wie Metalle oder Steine, zu 2½ Pence befördert werden. Das ergibt im Durchschnitt eine Verringerung der Frachtspesen um das Vierfache, und es liegt auf der Hand, daß mit dieser bedeutenden Erleichterung der Warenverkehr sich unendlich heben mußte. In Deutschland ist man noch weiter als in England gegangen und hat in der liberalsten Weise z. B. den Tarif für Steinkohlen auf 1 Pfennig für 50 kg und für die deutsche Meile gestellt. Diese seit noch nicht allzulanger Zeit eingeführte Frachtermäßigung ließ bald ihre segensreichen Wirkungen spüren: in Gegenden, wo man bisher teures Holz brannte, drang billige Steinkohle, und die „schwarzen Diamanten" aus Westfalen bereiteten an der deutschen Nordseeküste den englischen Kohlen wirksame Konkurrenz.

Die erste und schwerste Steuer, die ein Land und die Arbeit zu entrichten hat, ist die Transportsteuer. Sie nimmt im geometrischen Verhältnisse zu, wenn die Entfernung im arithmetischen wächst, so daß das Korn, welches auf dem Markte 75 Mark erzielt, in einer Entfernung von nur 120 Meilen keinen Wert mehr hat, wenn die Verbindung mittels des gewöhnlichen Fuhrwegs stattfindet, da die Transportkosten dem Verkaufswerte gleichkommen. Mit der Eisenbahn aber betragen die Transportkosten etwa den zehnten Teil oder 7½ Mark, so daß dem Landwirt 67½ Mark verbleiben, die er durch Anlage der Eisenbahn an Transportkosten spart. Nehmen wir den Ertrag eines Morgens nur zu 600 Mark an, so kommt die Ersparnis den Interessen derselben gleich. Nehmen wir aber die umfangreicheren Erzeugnisse, Heu, Kartoffeln, Rüben, so beträgt sie dreimal so viel. Dies ist auch der Grund, warum der Morgen Land z. B. in der Nähe Berlins Tausende von Mark wert ist, während in den amerikanischen Weststaaten, z. B. in Wisconsin, ein Morgen Land von gleichguter Beschaffenheit nur wenige Mark kostet. Die Transportsteuer, die man für hohe Eisenbahnfrachtsätze zahlen muß, ist unter allen Steuern des Landes die schwerste und drückendste, weil sie die nachteiligste in ihren Folgen ist, und daher das Bestreben, die Eisenbahnfrachttarife immer noch mehr herabzusetzen. Freilich wirkt sie aber auch als Schutzzoll, und viele meinen, man sollte sich bei diesem natürlichen Schutzzolle begnügen.

Das Buch der Erfind. 8. Aufl. VII. Bd.

Leipzig: Verlag von Otto Spamer.

Mississippidampfer am Landungsplatz zu New Orleans.



Das war ein ander Ringen
Wie heut zu unsrer Zeit,
Wo uns die Dampfer bringen,
Was Süd und Norden beut.

Die Binnenschiffahrt.

Flüsse, Landseen und Kanäle.

Ausbildung des Wasserverkehrs. Flußschiffahrt in Deutschland sonst und jetzt. Flußzölle. Bestrebungen zur Hebung der Flußschiffahrt. Kanalisierung der Clyde, der Sulina. Zentralverein für deutsche Fluß- und Kanalschiffahrt. Schiffahrt auf der Elbe und andern deutschen Strömen. Flußverkehr in außereuropäischen Ländern. Auf dem Amazonenstrom und Mississippi, den kanadischen Seen und dem St. Lorenzstrome. In China. Auf dem Nil. In Australien. Kanäle. Allgemeine Bedeutung. Teilung der Arbeit zwischen Kanälen und Eisenbahnen. Der Kaiserkanal in China. Aufschwung des Kanalwesens. Kanäle in Frankreich, England, Nordamerika, Holland. Kanäle im Verhältnis zu andern Verkehrsmitteln. Kanäle in Deutschland. Donau-Mainkanal. Der Oberländische Kanal und das System der geneigten Ebenen. Der St. Petersburger Seekanal. Der Nord-Ostseekanal. Berliner Wasserstraßen. Der Kanal von Suez. Seine Bedeutung. Alte Kanalbauten und Wiederaufnahme des Projekts. v. Lesseps. Stimmen für und wider das Unternehmen. Ausführung des Baues. Schilderung der Kanalroute. Finanzielle Verhältnisse. Der Kanal und der Welthandel. Der Panamakanal.

Flüsse.

Ausbildung des Wasserverkehrs. In den Wasserstraßen gab uns die Natur die wichtigsten Verkehrswege. Einmal kostet ihre Unterhaltung am wenigsten, dann aber gestatten sie die Benutzung einfach herzustellender Transportmittel, deren Weiterbewegung zudem viel geringere Kraft beansprucht als die Beförderung auf Landstraßen und Eisenbahnen.

Diese Erkenntnis führte bei allen Kulturvölkern im Altertum zur Ausbildung des Wasserverkehrs. Schiffahrt auf Flüssen, Landseen und Kanälen blühte schon früh in China, in Ägypten und bei den Römern. Im Mittelalter zeichneten sich darin die Holländer und die italienischen Republiken aus; dann folgten in der neuen Zeit Frankreich, England, Nordamerika und zuletzt Deutschland.

Binnenschiffahrt in Deutschland sonst und jetzt. Deutschland, obgleich sein gut entwickeltes Stromsystem auf die Flußschiffahrt und die Verbindung der einzelnen Flüsse durch Kanäle von selbst hinweist, blieb lange zurück. Die deutschen Flüsse, durch ihre Richtung meist von Süden nach Norden und durch die Donau von West nach Osten, bezeichnen für uns die Wege des Welthandels; sie verbinden das wohlhabende, teils ackerbauende, teils industrielle Hinterland mit den Küsten und durch diese mit den überseeischen Ländern. Und doch wurde den deutschen Flüssen vom Mittelalter bis in unser Jahrhundert gar keine oder nur ungenügende Sorgfalt zugewendet. Die Unregelmäßigkeiten des Fahrwassers erschwerten die Schiffahrt um so mehr, als seitens der Regierungen nichts zu geschehen pflegte, um die nötigen Verbesserungen einzuführen. Am schlimmsten kamen dabei die mehreren Staaten gemeinsamen Ströme weg, für die man einseitig keine Kosten aufwenden zu dürfen glaubte. Das war die Folge der politischen Zerrissenheit Deutschlands in Hunderte von Landesfetzen.

Erst in unserm Jahrhundert fing man an, die Wasserstraßen fahrbar zu machen und zu unterhalten; es wurden Staatsverträge abgeschlossen, wodurch die Staaten, welche Hoheitsrechte über den Strom ausüben, sich verpflichten, in ihrem Gebiete den Leinpfad, d. h. den Uferweg, von dem aus die Fortbewegung der Schiffsgefäße durch Zugkraft von Tieren und von Menschen bewirkt wird, zu unterhalten, die natürlichen Hindernisse im Fahrwasser zu entfernen und keine die Sicherheit der Schiffahrt gefährdenden Strom- und Uferbauten zu gestatten.

Die zahlreichen Flußzölle und Stapelgerechtigkeiten übten einen harten Druck auf den Wasserverkehr. Auf dem Rheine gab es von Straßburg bis zur holländischen Grenze 30 Zollstätten, am Main zwischen Bamberg und Frankfurt 33; die Weser hatte deren 19, die Elbe gar 35! Schon im 18. Jahrhundert nannte ein Engländer die Rheinzölle eine wunderbare Thorheit der Deutschen, und die Gesandten der französischen Republik waren es, welche auf dem Rastadter Kongresse 1798 die Forderung stellten, daß die Rheinschiffahrt für Deutsche wie für Franzosen frei sein sollte. Erst dieser Mahnung und dem Lüneviller Frieden verdankt das deutsche Volk die Freiheit des Rheines, welche die eignen Fürsten nicht gewährten. Die Elbschiffahrt litt bis in die allerneueste Zeit von der übermäßigen Zollbelastung; betrugen doch die Abgaben für den Zentner Ware auf der Strecke von Melnik in Böhmen bis Hamburg-Altona 24 Groschen! Obwohl Österreich und Preußen freiwillig auf die Zölle verzichteten, setzten doch Hannover, Mecklenburg und Dänemark ihr Raubsystem fort. Der Stader Zoll fiel erst durch Englands Bemühungen (wie der Sundzoll durch die Nordamerikaner beseitigt wurde), und fremdem Einflusse, dem Krimkriege und Pariser Frieden von 1856, verdanken wir die endliche Freigebung des Verkehrs auf der Donau. Die letzten Reste der Flußzölle in Deutschland wurden erst durch das Gesetz des Norddeutschen Bundes vom 11. Juni 1870 beseitigt.

Deutschlands Zerrissenheit trug zu diesen Zuständen sehr wesentlich bei, und daß bei solcher Niederhaltung des Verkehrs seine Werkzeuge, die Schiffe, in ihrer Vervollkommnung keine Vorschritte machten, läßt sich denken. Die Frachtschiffe auf den Strömen waren nach elenden Mustern schlecht gebaut. Plump, roh und mangelhaft waren die Personenschiffe. Noch leben genug Leute, welche sich der ungefügen „Marktschiffe“ auf dem Rhein erinnern; ein solches zwischen Mainz und Köln brauchte zur Thalfahrt zwei, zur Bergfahrt wenigstens drei volle Tage. Zwischen Regensburg und Wien gingen noch bis vor wenigen Jahrzehnten die sogenannten „Ordinarischiffe“, welche bis Wien sechs Tage brauchten. Bergfahrten kamen in der Regel nicht vor, weil die Schiffer ihre Fahrzeuge in Wien zu verkaufen pflegten. Aber wie die Lokomotive die Verkehrsverhältnisse zu Lande, so hat das Dampfboot den Verkehr auf den deutschen Flüssen schnell und in überraschender Weise umgestaltet. Auf dem Rhein erschien das erste Dampfschiff im Jahre 1818, auf der Elbe 1816. Indessen entwickelte sich die Dampfschiffahrt auf der Donau erst seit dem Jahre 1833, Elbe, Weser, Main und Mosel folgten sehr bald nach, und es bildete sich auch auf den kleineren Flüssen allmählich ein so lebhafter Verkehr aus, daß heute sogar auch die kleinen Flüsse durch Dampfer belebt sind.

Einen weiteren Fortschritt bildet endlich die im vorigen Jahrzehnt eingeführte Seil- und Kettenschiffahrt, die „Tauerei“.

Die Schiffahrt erleidet auf unsern Strömen einen unvermeidlichen Nachteil dadurch, daß sie ihren Betrieb periodisch, namentlich während der Wintermonate, einstellen muß. Aber auch zur Sommerszeit tritt bisweilen eine Hemmung des Schiffsverkehrs infolge niedrigen Wassers ein. Ebenso machen Eis, Nebel, zu hoher Wasserstand die Benutzung der Flüsse oft gerade zur Zeit des lebhaftesten Handels unfahrbar, und Güter, bei denen es auf eine bestimmte Lieferzeit ankommt, sind gezwungen, sich dann den Eisenbahnen zuzuwenden. In vielen Fällen aber wird der Handel auch künftig noch die Wasserstraße vorziehen, besonders für Waren, bei denen es auf möglichst rasche Lieferungszeit nicht ankommt. So gingen bei Eröffnung der Rheinschiffahrt im Frühjahr 1858 auf dem Strome bei Köln binnen 48 Stunden 200000 Zentner Waren mehr vorüber, als die niederländische Eisenbahn im ganzen Jahre 1857 transportiert hatte.

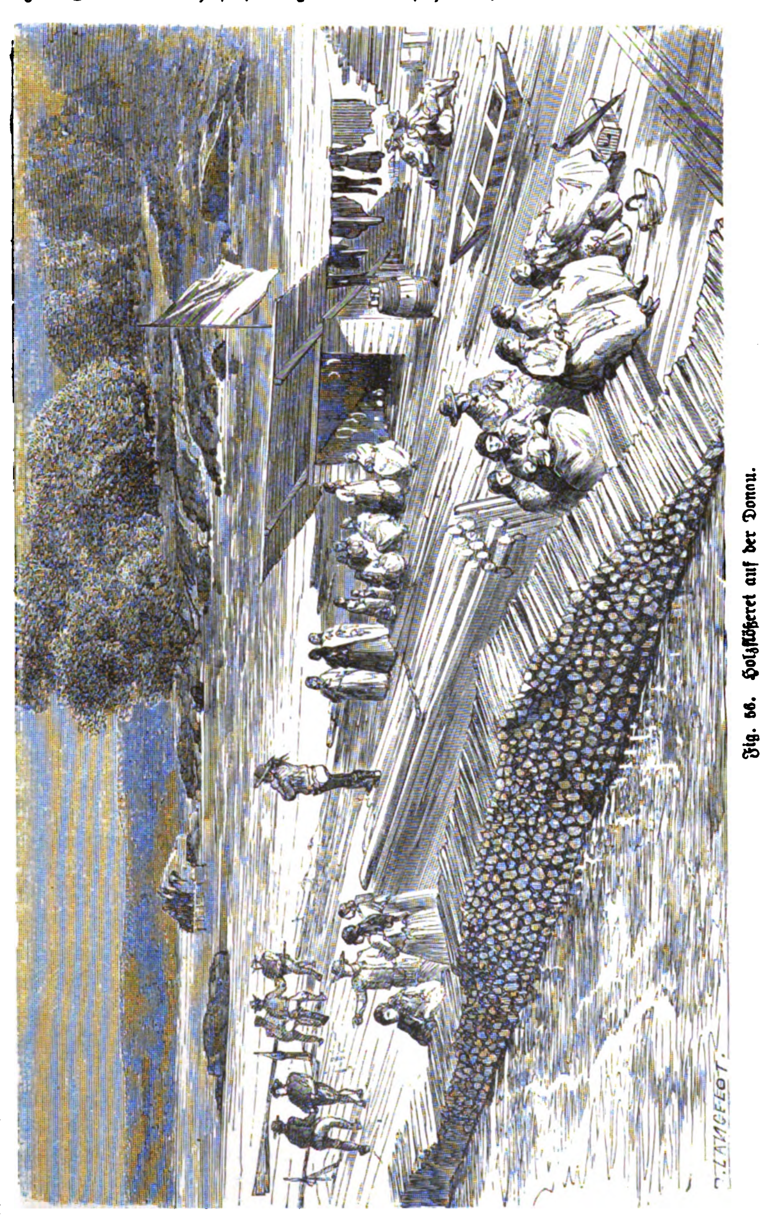


Fig. 56. Holzflößerei auf der Donau.

Indessen derlei ist doch als Ausnahmefall zu bezeichnen, und im allgemeinen kann der Wassertransport, selbst jener zur See mit eingeschlossen, sich nicht mit dem Transport auf den Eisenbahnen vergleichen, wenigstens was die Masse der beförderten Güter betrifft, wie wir schon früher ausgeführt haben. Es verdient aber erwähnt zu werden, daß die Spree allein der Reichshauptstadt vor kurzem noch mehr Güter zuführte als alle elf in Berlin mündenden Bahnen zusammengenommen. Im Jahre 1884 betrug die Schiffszufuhr für Berlin 3075000 Tonnen, d. h. 150000 Tonnen mehr als die der Eisenbahnen. Die Schiffsabfuhr dagegen 273000 Tonnen, d. h. 300000 Tonnen weniger wie die Schienenwege.

Wie sehr ein gutes Flußsystem den Absatz der Bodenerzeugnisse erleichtert, können wir an Böhmen sehen, dessen hydrographische Verhältnisse eine natürliche Einheit bilden, da

alle Flüsse dort der Elbe zueilen. Allerdings zeigt sich auf der Moldau und Elbe eine Abnahme der Flußschiffahrt infolge des niedrigen Wasserstandes im Sommer, der seinerseits wieder durch die um sich greifende Entwaldung des Landes hervorgerufen wurde. Sämtliche größere Flüsse Böhmens sind der Holzflößerei dienstbar gemacht worden und tragen nicht wenig zum Absatze des unentbehrlichen Materials bei, welches zum Teil, wie im südwestlichen Böhmen, vor kurzem noch wahren Urwäldern entnommen wurde. Ein großer Teil des Holzes jedoch, der auf den böhmischen Flüssen seinen Absatz nicht findet, wird durch den 45 km langen, ganz in Granit ausgehauenen Schwarzenbergischen Kanal der Mühl zugeführt, die in die Donau mündet. Auf dieser wird das Holz zu stattlichen Flößen zusammengesetzt, die nach Linz, Wien, ja bis nach Pest schwimmen.

Bestrebungen zur Hebung der Flußschiffahrt. Wie außerordentlich nützlich und wertvoll die Vertiefung und Regelung der Flüsse für Handel und Schiffahrt ist, wollen wir an einem Beispiele zeigen. Die Clyde, der schottische Hauptstrom, an welchem Glasgow, eine der wichtigsten Handels- und Industriestädte der Welt, liegt, war noch bis zu Beginn unsres Jahrhunderts eine elende Pfütze, durch welche damals die Einwohner von einem Ufer zum andern waten konnten. Nur kleine Boote gingen damals direkt bis zur Stadt, größere Fahrzeuge mußten an Greenock liegen bleiben. Glasgow wäre längst von den weiter stromabwärts liegenden Städten überflügelt worden, hätte es nicht mit einem Aufwande von 42 Millionen Mark (!) die Clyde kanalisiert, so daß jetzt Schiffe von 7 m Tiefgang an den Broomielaw, den Hafen, gelangen. Seitdem diese Verbesserungen vorgenommen wurden, ist Glasgow die Handelshauptstadt Schottlands und die dritte Stadt Großbritanniens geworden, die sich durch Reichtum, Bevölkerung (750000 Einwohner) und lebhafte Industrie, ganz besonders aber, wie die übrigen Orte an der unteren Clyde, durch Schiffbau auszeichnet. Das verdankt sie wesentlich der Kanalisierung der Clyde, die bei der Stadt nicht nur vertieft, sondern auch dreimal so breit gemacht wurde wie sie anfangs war.

Ähnlich verhielt es sich mit der auf internationale Kosten kanalisierten Sulinamündung der Donau; erst seit diese infolge des Krimkriegs bewirkt wurde, schwang sich die Schiffahrt auf der Donau zu ihrer jetzigen Bedeutung empor. Die Stromkorrektion an der Sulina wird durch die Europäische Donaukommission unter der Leitung des ehemaligen preußischen Oberst v. Drigalski, welcher von den Mächten als Inspecteur de la navigation du Bas-Danube angestellt ist, energisch betrieben. Man wendet das Verengungssystem an, indem man Dämme in den Fluß baut, macht Durchstiche und baggert.

Eine wichtige Etappe in der Schiffbarmachung des Donaustroms bildet der Berliner Friede vom 13. Juli 1878, welcher den Wirkungskreis der Europäischen Donaukommission auf die ganze untere Donau bis zum Eisernen Thor erweiterte und die Sorge für Hebung der berüchtigten Schiffahrtshindernisse an letzterem der österreich-ungarischen Regierung allein überwies, welche ihre Fähigkeit durch die großartigen Stromkorrektionen bei Wien und Budapest hinreichend dokumentiert hatte.

Mit solchen Beispielen vor Augen begann man endlich auch in Deutschland sich mehr mit der Hebung der Flußschiffahrt und der Flußregulierung zu befassen. Regierungen wie Private thaten das Ihrige. In erster Beziehung ist es von grundlegender Bedeutung geworden, daß der Art. 4 der Verfassung des Deutschen Reiches den Flößerei- und Schiffahrtsbetrieb auf den mehreren Staaten gemeinsamen Wasserstraßen, den Zustand der letzteren, sowie die Fluß- und sonstigen Wasserzölle der Reichsbeaufsichtigung und Gesetzgebung unterstellt. In letzter Beziehung ist vorzugsweise zu erwähnen der 1869 in Berlin gegründete „Zentralverein für Hebung der deutschen Fluß- und Kanalschiffahrt in Berlin“ (Präsident G. v. Bunsen, Schriftführer Dr. Berghaus), der durch Flugschriften und Vorschläge wirkt. Namentlich Handelskammern und städtische Körperschaften sind Mitglieder dieses wichtigen Vereins. Es ist in Deutschland noch sehr viel zu thun, wie das Beispiel der Elbe beweisen mag.

Laut Bericht der Elbschiffahrtskommission ergibt sich zwischen Hamburg und Prag eine mittlere Tiefe von 60 cm, während der gewöhnliche Tiefgang eines leeren Kahns schon 30 cm ist, bei vollständiger Beladung aber 1—1,20 m erfordert. Dies arge Mißverhältnis nun erlaubt z. B. einem Fahrzeuge von 100 Last zwischen Hamburg und Magdeburg nur etwa fünf Reisen per Jahr, teilweise nur mit 1/3 Benutzung seiner

Lade- und Tragfähigkeit, und zwingt die Schiffer, Frachten zu fordern, die, im Vergleich zu andern, z. B. Seefrachten, unverhältnismäßig hoch sind, den allgemeinen Handel dadurch beeinträchtigen und Schiffern wie Eigentümern der Kähne dennoch keinen entsprechenden Gewinn lassen. So zahlt der Zentner Fracht von England nach Hamburg (900 km Entfernung) soviel wie auf der Elbe von Magdeburg nach Hamburg (300 km Entfernung), trotzdem im ersteren Falle neben der bedeutenderen Entfernung noch die Seegefahr in Anschlag zu bringen ist. Wie anders, wenn der durchschnittliche Tiefgang der Elbe auf mindestens $1_{,2}$ m zu bringen wäre!

Um aber einen Begriff von der Höhe der Kosten zu geben, welche solche Arbeiten verursachen, teilen wir die Ausgaben für die Regulierung der Elbe hier mit.

In dem zehnjährigen Zeitraume von 1859—68 wurden von den Uferstaaten 7697774 Thaler, im Durchschnitt 769777 Thaler per Jahr, im ganzen verausgabt, und zwar 4321461 Thaler (432146 Thaler per Jahr) für Neubauten und 3376313 Thaler (337631 Thaler per Jahr) für Instandhaltung, worin die Kosten für selbständige Deichbauten nicht inbegriffen sind. Und mit diesen Summen ist doch noch nichts Ganzes und Genügendes geschaffen worden!

Alle Kapitalaufwendungen dieser Art werden erst dann wirksam sein, wenn die bisherige Zersplitterung vermieden wird und an deren Stelle eine systematische Organisation tritt. Flußregulierungen müssen mit Kanalbauten Hand in Hand gehen, und beide dürfen nicht einseitig der Schiffbarmachung der Wasserläufe oder dem Schutze des Bodens vor Überschwemmungsgefahren oder der Bewässerung des Bodens zu landwirtschaftlichen Zwecken dienen. Vielmehr müssen alle die genannten Ziele gleichzeitig erstrebt werden.

Die Schwäche unsrer Wasserläufe beruht nämlich in allen Beziehungen in ihrem ungleichmäßigen Wasserstand. Die gedankenlosen Waldverwüstungen früherer Zeiten und die systematische Zurückdrängung des Forstes durch das Ackerland in unsern Tagen haben den Strömen und Flüssen ihre Regulatoren geraubt, so daß gegenwärtig gewaltige Überschwemmungen mit der Austrocknung der Wasserläufe eigentlich nur abwechseln. Beide Ausnahmezustände schädigen ebenso die Schiffahrt und Flößerei, wie die technische und landwirtschaftliche Benutzung der Wasserläufe. Die alten Kulturländer des Orients, welche, früher mit einer üppigen Vegetation versehen, jetzt als öde Wüsten daliegen, können uns nicht oft genug als abschreckende Beispiele vor Augen geführt werden.

Die Summen wirtschaftlicher Werte, welche durch Überschwemmungen verloren gehen — werden doch die Verluste der Schweiz bei jeder der beiden Überschwemmungen des letzten Jahrzehnts auf mehr als 14 Millionen Frank berechnet — werden jedenfalls noch weit aufgewogen durch die wirtschaftlichen Werte, welche in Form von Fracht oder Triebkraft oder Bodenmelioration unsern Wasserläufen abgezwungen werden könnten, wenn man sich dazu entschlösse, die Schwankungen der Wasserstände zu bekämpfen und möglichst gleichmäßige Wasserstände in möglichst geordneten Flußbetten und Wasserrinnen herbeizuführen.

Die Aufgaben, welche sich hieraus ergeben, übersteigen bei weitem die Kräfte des Privaten und auch der Genossenschaften von Privaten; vielmehr muß hier die Staatswirtschaft Platz greifen. Oft wird aber auch diese nicht ausreichen, sondern wird es nötig werden, internationale Kooperationen ins Leben zu rufen. Daß dem so ist, wird sofort klar werden, wenn man an die Mittel denkt, mit welchen jene Aufgaben überhaupt erfüllt werden können. Vor allem sind es doch die Wiederaufforstung kahl und steril gewordener Landstriche, die Einschränkung der Waldausrodungen und die Vermehrung der Waldbestände überhaupt. Dazu kommen die Anlagen von Deichen und Teichen, von Flußkorrektionen und Kanälen. Alle diese Maßnahmen schneiden aber so tief in das Privateigentum ein, daß nur der Staat und seine Gesetzgebung dieselben regeln können und daß vielfach auch nur der Staat als Privateigentümer im stande ist, sie zur Ausführung zu bringen.

Wer wollte einem Privatbesitzer zumuten, einen Teich wieder herzustellen, welchen fromme Klosterbrüder des Mittelalters für ihren Fastentisch angelegt hatten und der, diesen allerdings unbewußt, als Wasserbehälter dem ganzen Lande zu gute kam, der aber dem gegenwärtigen Besitzer als Weizenland oder als Wiese mehr gilt, denn als Fischteich? Welcher Private wird sein Ackerland mit Fichten und Eichen bepflanzen, nur um die Feuchtigkeitsniederschläge des Landes zu regulieren? Der Fiskus wird also suchen müssen,

möglichst viel Waldungen und Flußläufe in seine Hand zu bekommen, wenn er den hohen Anforderungen genügen will, welche die Volkswirtschaft in bezug auf Schiffahrt und Landwirtschaft an den Staat in den nächsten Jahrzehnten stellen wird und muß.

Deutschland steht gegenwärtig in bezug auf Fluß- und Kanalschiffahrt und in bezug auf Deichbauten und große Bewässerungsanlagen so sehr hinter andern europäischen Ländern zurück, obwohl es durch sein entwickeltes Strom- und Flußsystem von der Natur besonders begünstigt ist, daß wir uns mit Fortschritten sehr zu beeilen haben, versprechen dieselben doch den Gesamtwohlstand des Volkes um ein Beträchtliches zu erhöhen.

Am deutlichsten wird dies werden, wenn wir an der Hand der Statistik den gegenwärtigen Stand der deutschen Flußschiffahrt betrachten.

Statistik der deutschen Flußschiffahrt. Diese Statistik ist leider erst sehr neuen Datums. Auf Grund der Vorschläge einer Kommission für die weitere Ausbildung der Statistik des Zollvereins beschloß der Bundesrath unterm 7. Dez. 1871, daß über den Verkehr auf den deutschen Wasserstraßen statistische Aufzeichnungen stattfinden sollen, und zwar:

1) erstmals im Jahre 1872 und dann alle fünf Jahre sich wiederholend a) über die deutschen Wasserstraßen selbst, sowie b) über den Bestand der deutschen Flußschiffe; sodann

2) mit dem Jahre 1872 beginnend alljährlich über den Verkehr auf jenen Wasserstraßen a) an Fahrzeugen, b) an Gütern.

Die Ergebnisse der in Ausführung dieser Beschlüsse stattgefundenen statistischen Erhebungen liegen ausführlich in der vom Kaiserlichen statistischen Amt herausgegebenen Statistik des Deutschen Reichs vor. Und zwar enthält Band XV: „Die deutschen Wasserstraßen“; Band VII: „Der Verkehr auf den deutschen Wasserstraßen, insbesondere der Bestand der Fluß-, Kanal-, Haff- und Küstenschiffe, der Schiffsverkehr und Güterverkehr auf den deutschen Wasserstraßen, nebst den beobachteten Wasserständen im Jahre 1872“; Band XII dasselbe für 1873, Band XIX für 1874, Band XXIV für 1875, Band XXIX für 1876.

Wir wollen versuchen, aus dem ungeheuren Material das Wichtigste anzuführen.

Zusammenstellung der Stromgebiete deutscher Ströme.

Strom	Stromgebiet qkm	Strom	Stromgebiet qkm
Memel	111 940	Weser	47 000
Pregel	19 230	Ems	13 500
Weichsel	181 698	Rhein	215 000
Oder	115 560	Donau (deutsche)	80 000
Elbe	146 500	(500 000 total).	

„Die Memel hat ein Stromgebiet von 111 940 qkm, wird bereits bei Pjasetschna, 38 km von ihrer Quelle, schiffbar und ist bei ihrem Eintritt aus Rußland nach Deutschland noch 165 km von ihrer Mündung entfernt. Schiffbare Nebenflüsse derselben sind Gilge, Minze, Dange, Drawöhne.

Das Pregelgebiet umfaßt 19 230 qkm. Der Pregel selbst ist 130 km schiffbar; hinzu kommt aber noch die Masurische Wasserstraße, sowie Deime und Alle.

Die Weichsel mit einem Gebiete von 181 698 qkm wird bei Zabrzeils schiffbar. Von hier bis zur polnischen Grenze sind 5 km und von der deutsch-russischen Grenze bei Ottoczin bis Neufahrwasser 246 km. Außerdem sind vom Weichselstromgebiet innerhalb des Deutschen Reiches noch 448 km schiffbare Wasserstraßen einschließlich der Kanäle.

Die Oder hat ein Stromgebiet von 115 560 qkm und eine Länge von 812 km, von welchen 45 auf österreichischem Gebiete liegen. Sie wird schiffbar bei Ratibor (772 km von der Mündung). Ihre schiffbaren Nebenflüsse sind die Glatzer Neiße, die Lausitzer Neiße, Obra, Warthe, Drage, Ücker, Peene.

Von den Küstengewässern der Ostsee sind schiffbar der Rykfluß, die Recknitz, Warnow, Trare, Schlei; von den Küstengewässern nördlich der Elbe die Widaue, Süder Aue, Scholmer Aue, Hever Aue, Eider.

Das Stromgebiet der Elbe wird auf 146 500 qkm berechnet. Der Stromlauf hat eine Länge von 1154 km. Sie wird bei Melnik schiffbar, wo in sie die schon von Budweis an, also auf 241 km aufwärts schiffbare Moldau mündet. Die schiffbaren Nebenflüsse der Elbe sind die Saale mit Unstrut, die Havel, der Rhin, die Spree, Dahme, Löcknitz, Elde, Jeetzel, Sude, Rögnitz, Krainke, Ilmenau, Luhe, Este, Lühe, Schwine, Oste.

Die Größe des Weserstromgebietes berechnet sich auf 47 000 qkm. Von der Vereinigung der Werra und Fulda bei Münden sind bis zur Mündung 435 km. Die Schiffbarkeit der Weser beginnt in der Werra bei Wanfried, in der Fulda bei Mecklar. Schiffbare Nebenflüsse der Weser sind die Aller, Leine, Hamme, Wümme, Lesum, Ochtum, Hunte, Lune, Geeste.

Die Ems hat eine Flußlänge von 441 km und ein Stromgebiet von 13 500 qkm und ist von Greven ab schiffbar. Ihre schiffbaren Nebenflüsse sind die Haase, Leda, Jümme, das Aper Tief und die Aa.

Der Flächeninhalt des Rheingebietes berechnet sich einschließlich der Vechte und Maas auf 215 400 qkm. Nachdem sich Hinterrhein und Vorderrhein bei Reichenau vereinigt haben, erreicht der Rhein nach 260 km den Bodensee, durchzieht denselben auf 60 km und mündet nach einem ferneren Laufe von 975 km in die Nordsee. Bei Basel wird er, 824 km von der Mündung entfernt, schiffbar und hat als schiffbare Nebenflüsse die Ill, den Neckar (von Kannstatt an), Main (von der Mündung der Regnitz an), die fränkische Saale, die Lahn, Mosel, Sauer, Lippe, Saar, Ruhr.

Von dem 2800 km langen Laufe der Donau entfallen auf Deutschland 800 km, von dem gesamten Stromgebiet derselben von 500 000 qkm ungefähr 80 000 qkm. Die Donau ist von Ulm ab schiffbar, also bis Passau auf 385 km. Von ihren schiffbaren Nebenflüssen berühren Deutschland nur der Inn und die Naab.



Nr. 57. Kettenschleppdampfer auf der Oberelbe bei Dresden.

Verfolgt man nun diese natürlichen Wasserstraßen Deutschlands auf einer Karte, so wird das Verkehrsnetz, welches auf diese Weise entsteht, zuerst einen bestechend vorteilhaften Eindruck machen. Leider ist es aber mit der Qualität dieser natürlichen Wasserstraßen viel schlechter bestellt als mit ihrer Quantität.

Prüft man nämlich die vorhandenen natürlichen Wasserstraßen rücksichtlich ihres wirklichen Wertes, ihrer thatsächlichen Brauchbarkeit für die Schiffahrt, so ergeben sich im wesentlichen nur ungünstige Resultate. Die Weichsel gehört nur mit einem Viertel ihres Stromlaufes dem Deutschen Reiche an. Die Wassertiefe versagt hier zwar selten, so daß Schiffe, auf der Hauptlinie auch Dampfer, bei $1,_3$ m Tiefgang überall fahren können, wenn nicht Eisgang oder Hochwasser die Schiffahrt unmöglich macht. Allein das Fahrwasser auf der oberen Weichsel ist zu ungünstig, um eine zu Berg gehende Schiffahrt zu sichern. Hochwasser und Wassermangel wechseln häufig, Sandfelder, Sümpfe, Flußgabelungen bereiten dem Verkehr Hindernisse, die diese wichtige Wasserader lange nicht zu ihrer vollen Bedeutung kommen lassen.

Schlimmer noch ist die Oder bestellt. Auf der oberen Oder steht die Schiffahrt wegen Hochwassers oder Wassermangels, bei welch letzterem Kalksteinriffe, Sandsteinbänke und andre Hindernisse störend einwirken, nur ganz kurze Zeit für Fahrten mit voller Ladung frei und dann ist das Gedränge an der Brieger Schleuse, die täglich nur 50 Schiffe durchlassen kann, ein außerordentliches. Auch auf der mittleren Oder kann wegen der großen Veränderlichkeit der Wasserstände selten volle Ladung genommen werden. See- und Küstenschiffe gehen nur bis Stettin. Trotz vielfacher Korrektionsversuche und bedeutenden Kostenaufwandes ist es nicht gelungen, eine brauchbare Wasserstraße herzustellen, die wegen der Nähe und leichten Zugänglichkeit der oberschlesischen Kohlenreviere eine hervorragende Bedeutung erlangen würde.

Nach den Krossener Wasserständen der Oder ist berechnet, daß die Schiffe durchschnittlich nur 42 Tage im Jahre mit voller Ladung, 81 Tage mit $0,_7$ bis $0,_9$ der vollen Ladung, 158 Tage mit $0,_7$ bis $0,_4$ der vollen Ladung und 83 Tage wegen Eises und Hochwassers gar nicht fahren können.

In einer günstigeren Lage ist die Elbe. Zum größten Vorteil für den Elbverkehr erstreckt sich von Hamburg bis nach Böhmen die Dampfschlepperei. Dazu hat dieser Strom in der Havel und Spree und deren Zuflüssen Seitenwasserstraßen, die dem Verkehr auch entfernter liegende Gebiete erschließen. Allein die 1870 zusammengetretene Elbschiffahrts-Revisionskommission der Uferstaaten konnte doch nicht mehr als eine Minimaltiefe des Fahrwassers von $0,_{84}$ m (32 Zoll) in Aussicht nehmen und Sachsen, das die besten Korrektionen des Elbstromes ausgeführt hat, hat doch bis jetzt trotz aller bedeutenden Geldopfer noch nicht auf der ganzen Strecke diese Tiefe erzielen können. Noch 1871 fanden sich innerhalb Sachsens mehr als sechs Stellen mit einer geringeren Fahrtiefe als $0,_7$ m. Preußen und Anhalt haben nur wenig für Verbesserung des Stromlaufs gethan. Dazu leidet das Fahrwasser außerordentlich durch Anhäufungen von Treibsand.

Weser und Ems bieten der Schiffahrt, wenigstens in ihrem Unterlaufe, soweit die Flut eindringt, schon günstigere Wassertiefen dar als Oder und Elbe. Allein auch sie leiden ungeheuer an Versandung.

Die Donau mit ihrer geringen schiffbaren Stromstrecke innerhalb des Deutschen Reiches kommt für uns weniger in Betracht. Im letzten Jahrzehnt sind aber in Österreich-Ungarn großartige Anstrengungen gemacht worden, diese Hauptverkehrsader des Kaiserstaates in ihren Strecken zwischen Linz und Wien, vermittelst des großen Durchstichs bei Wien selbst und in der Nähe von Budapest, mit großen Kapitalopfern fahrbarer zu machen. Seitdem hat die Donau die größte Gesellschaft für Binnenschiffahrt: die k. k. privilegierte Donau-Dampfschiffahrtsgesellschaft, deren Sitz in Wien ist, verfügt über eine Flotte von mehr als 80 Dampfern für Personen- und Frachtbeförderung, von jeder Art, die zum Teil durch das Eiserne Thor und durch die Sulinamündung bis ins Schwarze Meer fahren; sie hat ihre eignen Bauwerften, von denen Altofen die bedeutendste ist und auf welcher nicht nur die Schiffe allein gebaut werden, sondern wo auch jeglicher für die Ausrüstung und Takelung erforderliche Bedarf erzeugt wird. Sehr bedeutend, wie bei freier Fahrt, ist auch die Schiffahrt an der Kette auf der Donau.



So ist es unter allen deutschen Strömen nur der Rhein, der auch auf seinem mittleren Laufe und mit genügender Zuverlässigkeit fahrbar bleibt und den Anforderungen, die man an eine gute Wasserstraße stellt, völlig entspricht: eine Frucht bedeutender Geldopfer und der angestrengtesten Arbeit mehrerer Generationen." (Schunke.)

Das Hauptergebnis der Erhebungen über den Schiffsbestand am Schluß des Jahres 1872 war (nach Band VII der Statistik des Deutschen Reiches) folgendes:

Im Deutschen Reiche waren überhaupt 21364 Fluß-, Kanal-, Haff- und Küstenfahrzeuge mit einer Tragfähigkeit von zusammen 31036550 Zentnern heimatsberechtigt. (Dabei hat die Tragfähigkeit von 38 Dampfschiffen nicht in Anrechnung kommen können.)

Dampfschiffe waren im ganzen 463 gezählt von zusammen 28432 effektiven Pferdestärken und, mit Ausnahme obiger 38, einer Tragfähigkeit von 486564 Zentner.

Unter denselben waren 266 Personendampfer von 10472 Pferdestärken und (ungerechnet 4) 255812 Ztr. Tragfähigkeit, 21 Güterschiffe mit 595 Pferdestärken und (ungerechnet 1) 45682 Ztr. Tragfähigkeit, 133 Schleppschiffe mit 15244 Pferdestärken und (ungerechnet 14) 131311 Ztr. Tragfähigkeit, 19 Tau- oder Kettenschleppschiffe (oder Tauer) mit 1131 Pferdestärken und 24 Dampffähren mit 990 Pferdestärken und 35759 Zentner Tragfähigkeit. Im ganzen waren darunter, abgesehen von jenen 38 Dampfschiffen,

112 Dampfschiffe und	3210 Segelschiffe von unter	400	Ztr. Tragfähigkeit.
131 " "	5912 " "	400— 999	" "
173 " "	11262 " "	1000— 4999	" "
9 " "	473 " "	5000— 9999	" "
— " "	44 " "	10000—14999	" "

Die Tragfähigkeit der Segelschiffe ist im Durchschnitt 1462 Zentner. Von den Dampfschiffen waren 421 von zusammen 439046 Ztr. Tragfähigkeit von Eisen, 42 mit 29518 Zentner Tragfähigkeit von Holz; unter den Segelschiffen 301 mit zusammen 1814139 Ztr. Tragfähigkeit von Eisen, der Rest von 20600 mit 28753747 Ztr. Tragfähigkeit von Holz gebaut. — Von den 40 Tauschiffen, welche vorhanden sind, sind 2 bei Bromberg, 16 auf der Elbe zwischen Dresden und Wittenberge, 12 in Köln, 8 in Mannheim für Neckarfahrt, 2 in Würzburg heimatsberechtigt. Die Kölner und die Bromberger Tauer gehen auf Drahtseil, die übrigen auf Kette.

Die einzelnen Stromgebiete vergleichen sich in der Zahl und Größe der dort heimatsberechtigten Stromfahrzeuge folgendermaßen:

Stromgebiet	Personendampfer		Güterschiffe und Schlepper		Segelschiffe	
	Zahl	Durchschnittlich Pferdestärken	Zahl	Durchschnittlich Pferdestärken	Zahl	Durchschnittliche Tragfähigkeit Zentner
der Oder	27	22,4	10	35,5	2289	1308,6
der Elbe	40	42,3	80	63,9	4905	1892,2
der Weser	3	34,6	2	80,0	150	2097,3
des Rheins	77	61,6	58	162,5	3589	2340,6
der Donau	3	38,3	—	—	56	977,4

Trotzdem in den Bänden VII, XII, XIX, XXIV der Statistik des Deutschen Reiches ungemein ins Einzelne gehende Nachweisungen über den Verkehr von Schiffen und Flößen sowie von Gütern und Floßholz auf den deutschen Wasserstraßen in den Jahren 1872—76 und über die an einer Anzahl Pegel der deutschen Wasserstraßen in denselben Jahren beobachteten Wasserstände vorliegen, ist diese Statistik doch nicht im stande, ein Gesamtbild des Schiffs- und Güterverkehrs auf den betreffenden Wasserstraßen zu geben. Es war nämlich unthunlich, zum Zwecke der Erhebung dieses Verkehrs dem letzteren irgend eine Beschränkung aufzuerlegen, so daß nur diejenigen Schiffe zur statistischen Buchung gelangen, welche ihres eignen Geschäftsbetriebes wegen, um Güter ein- oder auszuladen, Schleusen zu durchfahren, Lotsen einzunehmen oder Zoll- oder Kanalgebühren zu entrichten, an geeigneten Orten anlegen. So mußte die Statistik darauf verzichten, sämtliche Transporte zu erfassen, sich vielmehr damit begnügen, eine Reihe statistischer Einzelbilder aufzustellen, welche den zu Wasser erfolgenden Binnenverkehr an charakteristischen

Punkten zur Anschauung bringen. Da die Wiedergabe dieser Einzelbilder weit über den Rahmen unsrer den Weltverkehr behandelnden Darstellung hinausfallen würde, müssen wir die Interessenten an die erwähnten Quellen selbst verweisen.

Italien besitzt zwar 27 schiffbare Flüsse, aber nur mit einer schiffbaren Gesamtlänge von 1774 km und einer flößbaren Länge von 2058 km. Der Po ist auf 453 km schiffbar und 793 km flößbar. Mehr als 100 km schiffbares Wasser haben Adige (Etsch), 212, Tevere 144, Arno 106.

Die Flüsse der übrigen europäischen Länder sind am zweckmäßigsten zugleich mit den Kanälen abzuhandeln, weshalb wir an dieser Stelle auf den folgenden Abschnitt hinweisen.

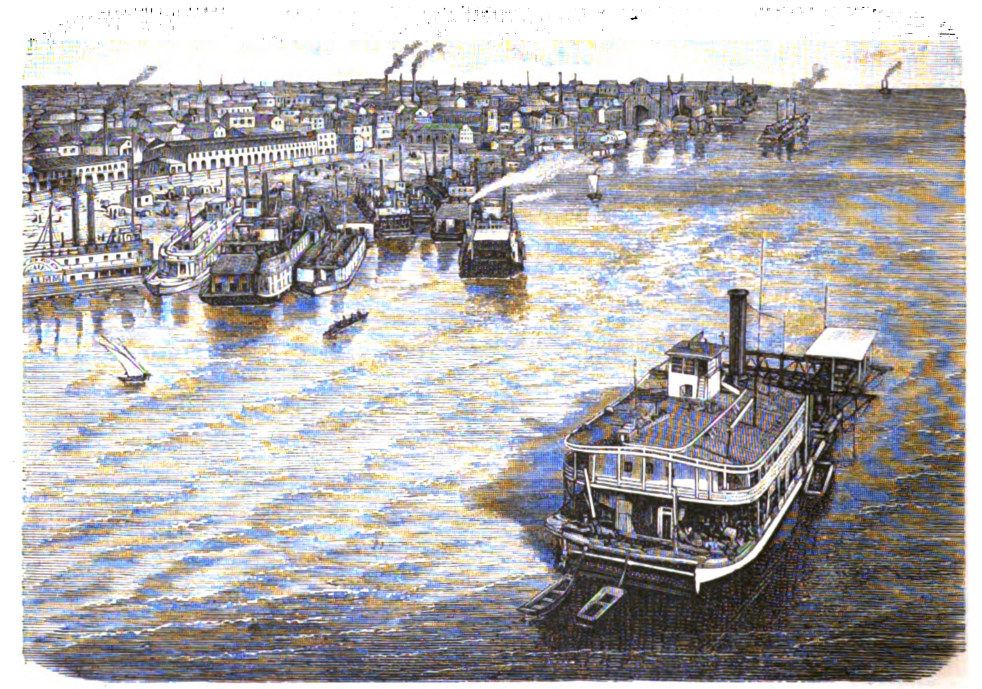


Fig. 58. Mississippidampfer.

Flußverkehr in außereuropäischen Ländern. Auf fremde Länder übergehend, betrachten wir gleich den größten aller Ströme, den Amazonenstrom. Dieser gewaltige Fluß, welcher das südamerikanische Festland fast in dessen ganzer Breite durchzieht und, selber einem Meere vergleichbar, unter dem Äquator seine gewaltige Wasserfülle in den Ozean wälzt, bewässert auf seinem etwa 5000 km langen Laufe ein Gebiet von 7 337 000 qkm. Alle Flüsse, welche auf der weiten Strecke vom 3. bis 19. Grade südl. Br. von den Kordilleren nach Osten hinziehen, fallen in den Amazonas. Nahe an zwanzig seiner größeren Zuflüsse haben jeder einen Lauf, der an Länge unsre Donau und unsern Rhein bei weitem übertrifft; jene des Hauptstromes selber beträgt 1600 Stunden! Vor noch nicht 20 Jahren schwammen die ersten Dampfer auf diesem mächtigen Wasser und gelangten bis Nauta, an der Mündung des Ucayale, wo die Stromrinne noch eine Tiefe von 60 m hat. In den folgenden Jahren sind sie dann weiter bis hinauf nach Loreto gegangen, und gegenwärtig werden auch die Nebenströme befahren, so der Araguaya und Tocantins, der untere Purus, der Madeira und der Ucayale.

Welch weites Gebiet für den Weltverkehr liegt hier vor, wenn erst die Kultur in die fast menschenleeren Einöden an den fruchtbaren Ufern des Amazonas dringen wird! Von unberechenbarer Wichtigkeit ist es, daß Brasilien mit Schluß des Jahres 1866 die Schiffahrt auf diesem Riesenstrome frei gegeben hat, von dessen wichtiger Bedeutung es lautes Zeugnis gibt, daß der Dampfer Morona von 400 Tonnen, welcher in Liverpool gebaut

wurde, den ganzen Amazonenstrom hinauf ging und, in die Nebenflüsse Ucayale, Pachitea und Pozozu dampfend, am 1. Januar 1867 Anker im Mairohafen warf, in gerader Linie nur noch 50 Meilen vom Stillen Ozean entfernt, so daß hier für künftige Zeiten eine bedeutsame Verkehrsstraße von Ozean zu Ozean hergestellt ist! Ferner besitzt der La Plata bis zur Paranaquelle bei 3550 km Stromentwickelung ein Gebiet von etwa 2879800 qkm.

Das östliche Peru und östliche Bolivia, Teile von Ecuador und Columbia sind nicht minder als Brasilien auf die Flußschiffahrt auf dem Amazonas und seinen Nebenflüssen angewiesen. Vom Fuße der Anden können mittels Dampfer die reichen Erzeugnisse dieser Länder in 35 Tagen bequem nach Europa gelangen, während sie von der Westküste Südamerikas mindestens die doppelte Zeit auf der Fahrt durch die Magelhaensstraße gebrauchen.

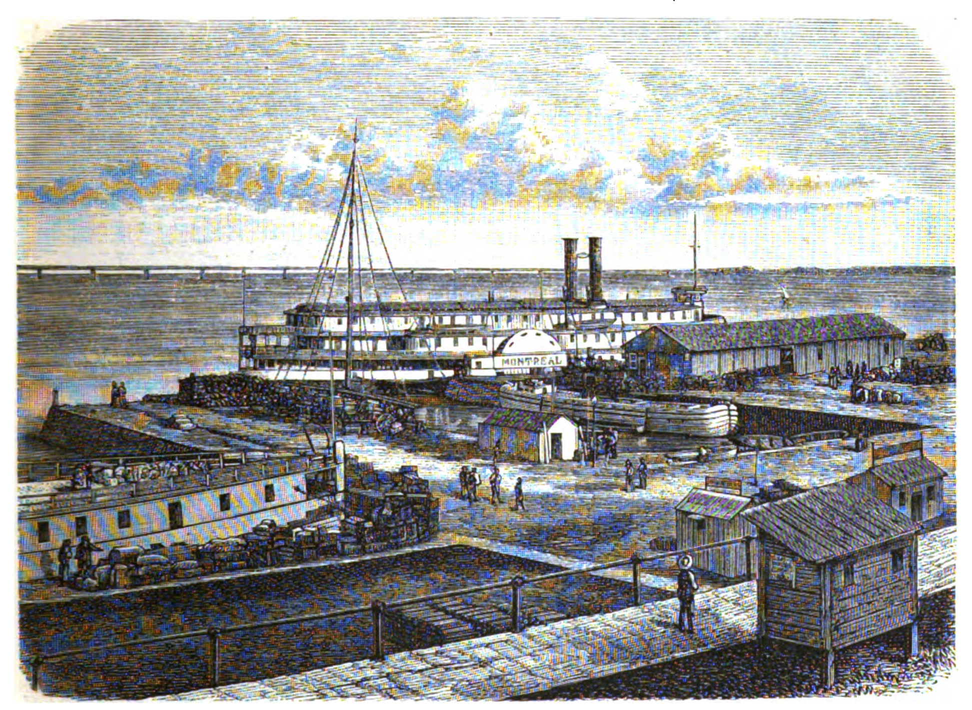


Fig. 59. Lorenzodampfer.

Obgleich die Schiffahrt auf dem Amazonenstrom freigegeben ist, liegt dieselbe doch jetzt wesentlich in den Händen einer Gesellschaft, der englischen Amazon Steam Navigation Company, welche auf dem Strome Dampfer von 367—751 Tonnen besitzt. Wie mächtig auch hier die Flußschiffahrt sich hebt, mag man daraus erkennen, daß im Jahre 1857 die Einnahmen dieser Gesellschaft erst 18870 Pfd. Sterl., 1871 aber schon 700000 Pfd. Sterl. betrugen.

Kann sich auch das Flußsystem Nordamerikas nicht an Großartigkeit und Ausdehnung mit jenem Südamerikas messen, so ist es doch nicht minder wertvoll und in einem glücklichen Verhältnis zu der Größe des Landes. Von den Alleghanies nach Osten, dem Atlantischen Ozean zu, strömen viele Flüsse, die, alle für größere Schiffe befahrbar, meist mit prächtigen natürlichen Häfen endigen: der Hudson, Delaware, Susquehanna, Connecticut, Potomak, James, Roanoke und Savannah. Am Hudsonstrome liegt in seinem Oberlaufe zunächst Troy und dann der bedeutendste Binnenhafen, zugleich die politische Hauptstadt des Staates New York, die Stadt Albany, und an der Hudsonmündung vier Meilen vom Atlantischen Ozean entfernt der seehandelsmächtigste Hafen des ganzen Erdteils, die „Empire City“, New York mit den Schwesterstädten Brooklyn, Jersey City und Hoboken, eine Vereinigung von Hafenanlagen bildend, welche einzig ist und deren Wasserverkehr nur mit dem von Liverpool und London verglichen werden kann. Die in New York

mündenden Dampferlinien sind so zahlreich, daß sie tägliche Verbindungen, wie mit Europa, auch mit dem Süden der Union, mit Südamerika durch Küstenschiffahrt und mit dem Norden und Kanada auf Binnengewässern herstellen. Der „Westen“, d. h. jedoch fast die Gegend in der Mitte des Landes, hat den „Vater der Ströme“, den riesigen Mississippi, als Hauptverkehrsader, der mit seinen mächtigen Nebenströmen, dem Missouri (der schmutzige Strom), Ohio (der schöne Strom, wie die wörtliche Übersetzung aus dem Indianischen lautet), sowie deren Zuflüssen ein Gebiet von 58000 Quadratmeilen bewässert und, von der Grenze des britischen Nordamerikas bis zum Golf von Mexiko, lebenspendend, beladen von Dampfern und Segelschiffen, die Kulturstraße bildet, an welcher große Handelsemporien wie St. Louis und New Orleans entstanden sind. Eine andre gewaltige Wasserstraße besitzt Nordamerika im St. Lorenzstrome, dessen Ursprung, wie der des Mississippi, im Staate Minnesota liegt.

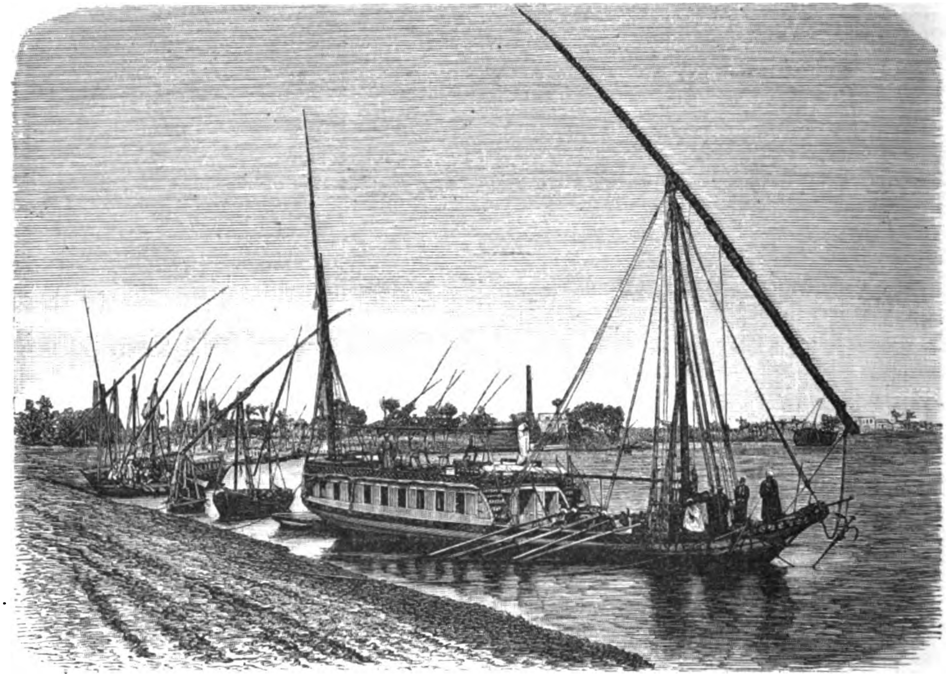


Fig. 60. Dahabieh (Nilbarken).

Die Gruppe der fünf großen kanadischen Seen, Lakes Superior, Huron, Michigan, Erie und Ontario, durchfließend, von denen besonders die beiden letzten sich einer blühenden Binnenschiffahrt erfreuen, und indem er zwischen Erie und Ontario seine gewaltige Wassermenge als Niagara herabstürzt, die weltberühmten Fälle bildend, nimmt er vom Ontario ab erst seinen eigentlichen Namen an. Unter den Hafenplätzen des St. Lorenz sind es vor allen Montreal und Quebeck, in welche zahlreiche Schiffe aller Art, selbst die größten Hochseedampfer, während der günstigen Jahreszeit einlaufen.

In Asien waren die Chinesen frühzeitig durch ihre unermüdete Betriebsamkeit, verbunden mit Zähigkeit und Erfindungsgabe, dazu gebracht worden, durch ein vielgegliedertes Netz von Straßen und zahlreichen Kanälen die Bevölkerung unter sich zu verbinden und einen lebhaften Austausch der mannigfachen Erzeugnisse ihres Ackerbaues und ihrer Industrie zu vermitteln. Unser Holzschnitt (s. Fig. 61) zeigt nach einem chinesischen Originalgemälde eine der besuchtesten Wasserstraßen des „Reiches der Mitte“. Es ist dies „der Strom der neun Mündungen“, im Herzen Chinas gelegen, wo der rege Gewerbfleiß dieses thätigsten unter allen asiatischen Volksstämmen, wenn nicht des ganzen bewohnten Erdballs, beständig einen lebhaften und bunt bewegten Verkehr hervorruft.

Chinas große Wasserstraßen, durch die Verträge mit den Westmächten seit 1860

auch für Europäer zugänglich geworden, werden nun schon von Dampfern befahren, und namentlich sind es Nordamerikaner und Engländer, welche, von Shanghai aufwärts gehend, den Jang=tse=Kiang, die für Chinas Handelsbewegung wichtigste Wasserader, bis weit in das Himmlische Reich aufwärts befahren.



Fig. 61. Alte chinesische Wasserstraße. Nach einer chinesischen Zeichnung.

Von großer Wichtigkeit ist auch das Stromgebiet des Amur geworden, welches die Ausgangspforte für Sibiriens Handel mit dem Stillen Weltmeer wurde und auf dem, seit er in Rußlands Hände fiel, nun ein reger Dampferverkehr von Nikolajewsk aufwärts bis in die erzreichen Gegenden von Nertschinsk stattfindet. Auch Sibirien hat Riesenströme, wie Ob, Jenissei, Lena u. s. w., aber sie münden ins Eismeer und sind einen großen Teil des Jahres gefroren, daher nur im beschränkten Maßstabe für die Schiffahrt zugänglich.

Von afrikanischen Strömen tritt uns zuerst der Niger entgegen, dessen Stromentwickelung auf 650 Meilen angegeben wird und von europäischen Dampfern bis 11° nördl. Br. befahren ist. So bedeutend aber auch seine Länge ist, so hat dieser Fluß Mittelafrikas für den schwarzen Erdteil doch lange nicht die Bedeutung erlangt, wie der heilige, sagenhafte Nil. Allerdings sind europäische Dampfer auf dem Niger bis weit ins Innere, selbst bis in seinen mächtigen Nebenfluß Binuë vorgedrungen, während der Nil wegen der Katarakten mehr von Barken befahren wird. Das Wort des Altertums „caput Nili quaerere", die Quelle des Nils suchen, ist in unsern Tagen zu schanden geworden, und wir können nun das Verkehrsleben dieses wichtigsten und größten Stromes von Ostafrika vom Äquator bis nach Alexandria am Mittelmeer verfolgen. Wie er befruchtend seit Jahrtausenden für das Land Ägypten wirkt, so befruchtet er auch den Handel, der auf seiner Straße von den Völkern Äthiopiens bis hinab zu den weißen Menschen am Mittelmeere führt. Man befährt den Nil, dessen Länge (800 geographische Meilen) zwar die des Amazonenstromes (770 geographische Meilen) übertrifft, dessen Flußgebiet aber nur 56000 geographische □Meilen gegen 100000 die des Amazonas beträgt, jetzt bis zu 4° nördl. Br., und mit Recht ist von ihm gesagt worden, er sei gleichsam ein wandernder Weg, eine sich fortbewegende Straße. Acht Monate im Jahre schwellt der Nordwind die Segel der stromaufwärts fahrenden Schiffe.

Der Nil, dem man göttliche Verehrung zollte, wurde schon im grauesten Altertume von den Ägyptern aufs sorgfältigste behütet. Viele Nilmesser gaben die Höhe des Wasserstandes an, der Mörissee regelte durch Ab- und Zufluß den Lauf seiner Fluten, und wachsame Mitglieder der Priesterkaste hatten acht, daß kein Frevler das reine, heilige Wasser durch unreine Stoffe besudele. Dafür gab der Nil den herrlichsten Trunk, und die Mohammedaner sagen, daß der Prophet, wenn er Nilwasser getrunken hätte, sich ewiges Leben gewünscht haben würde. Die Segnungen, welche die Verkehrsstraße der Ägypter ihrem Lande durch die Überschwemmungen bietet, sind so reich und allgemein bekannt, daß wir dieselben übergehen und uns nicht wundern können, wenn wir die alten Ägypter den Nil „allerheiligster Vater", „Erhalter des Landes", „großer Gott" nennen hören. Von den Katarakten bis zum Mittelmeer zogen täglich Tausende jener Nilbarken, welche durch ihre bemalten Wände, bunten Segel und leichten Pavillons einen zauberhaften Anblick dargeboten haben müssen, hin und her. Einige derselben dienten dem Personenverkehr, fröhlichen Lust- und ernsten Pilgerfahrten, andre dem Handel und trugen entweder die Güter Äthiopiens und Ägyptens zu den Häfen des Meeres oder die Schätze Asiens und Griechenlands in die südlicheren Gebiete des Nils.

Infolge der großartigen Entdeckungen Stanleys und der Gründung des Congostaates hat der Congo alle Aussicht, demnächst in die Reihe der großen Wasserstraßen Afrikas zu treten. Die Schwierigkeiten, welche die nicht zu fern von der Mündung gelegenen Katarakten der Schiffahrt bieten, wird man zu überwinden wissen. Die Agitation für die Beteiligung des deutschen Handels an der Ausnutzung des Congo ist bereits eine lebhafte.

Während nun Europa, Asien, Afrika und Amerika reich an Flüssen sind und durch die Schiffahrt in ihrem Innern aufgeschlossen werden, während bei ihnen Handel und Verkehr allein schon durch die Wasserstraßen vermittelt werden könnten, ist in dieser Beziehung der fünfte Erdteil, Australien, arg vernachlässigt. Das trockene Klima begünstigt keineswegs die Entstehung von Flüssen, die den größeren Teil des Jahres über aus einer Reihe von Wasserlachen und Sümpfen bestehen. So mancher vom Gebirge stattlich herabkommende Strom versiegt einige Meilen weiterhin, und nur der 180 Meilen lange Murray, den die Schneemassen der australischen Alpen nähren, ist ein permanenter Strom. Aber auch er endigt in einem Binnensee. Bessere Aussichten gewähren mehrere Ströme im Norden der Kolonie Queensland, wo schon der Brisbane, bis zur Hauptstadt gleichen Namens führend, für Seeschiffe befahrbar ist; eine Zukunft scheint auch der Schwanenfluß in Westaustralien zu haben. Das Innere des Kontinents endlich hat nur schnell im Sande verlaufende Creeks oder Sümpfe.

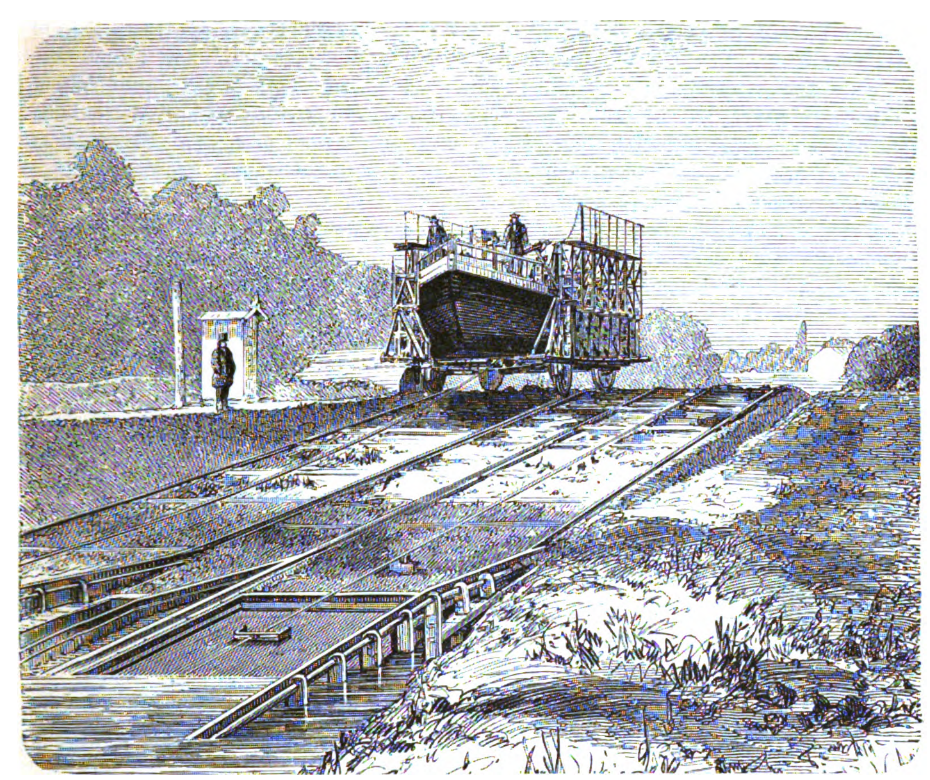


Fig. 62. Übergang vom Kanal zur Schiffswagenbahn bei Buchwalde. (Geneigte Ebenen am Oberländischen Kanal.)

Kanäle.

Wo die Natur durch Darbietung eines schiffbaren Flußsystems den Verkehr nicht in der höchst wünschenswerten Weise unterstützt, da muß die verständnisvolle Kunst die vorhandenen Wasserkräfte zu sammeln und zu den Zwecken des Verkehrs zu nutzen wissen, ein Wasserstraßensystem hervorbringen, die **Kanäle**, denen man neuerdings erhöhte Aufmerksamkeit zuwendet.

Es wird vielleicht manchem überraschend sein, daß man jetzt noch an die Anlage neuer Kanäle denkt, wo die Möglichkeit, Massengüter zu dem so niedrigen Tarif von 1 Pfennig und weniger pro Meile auf Eisenbahnen zu befördern, praktisch in großem Maßstabe dargelegt ist, und es werden vielfach Zweifel auftauchen, ob die Anlage neuer Schiffahrtsstraßen der von neuen Eisenbahnen vorzuziehen sei, zumal da die Eisenbahnen, wenigstens theoretisch, wenn auch leider nicht immer faktisch, einen viel rascheren Transport ermöglichen und den großen Vorteil genießen, verhältnismäßig viel weniger von den klimatischen Verhältnissen abhängig zu sein. Teilweise streben die Eisenbahnen in der That schon die Billigkeit des Wassertransports an.

In den **Vereinigten Staaten** z. B. wetteifern die längs der Kanäle gebauten Eisenbahnen schon lange mit dem Transportgeschäft der ersteren und fangen an, die Bedeutung der Kanäle auf Sendungen, die Zeit haben, und auf Zeitperioden zu beschränken, wo infolge massenhaften Zuströmens der Güter zu den Transportwegen die für den gewöhnlichen Verkehr vorhandenen Transportmittel nicht ausreichen.

Allen diesen Thatsachen gegenüber wäre es dennoch sehr übereilt, den Wassertransport im Innern des Landes für überflüssig zu halten. Wie er noch kurz vor dem Bau der Eisenbahnen die große volkswirtschaftliche Bedeutung hatte, durch die Linien natürlicher und künstlicher Kanäle den Handel des Inlandes mit dem des Meeres zu verbinden,

so hat er sie noch heute, nur in der Weise, die mehr auf Massensendungen von Rohstoffen beschränkt ist.

Dem Kanal bleibt unter allen Umständen der Vorteil, halb so hohe Selbstkosten für die Fracht zu haben als die Eisenbahn. Auch können Kanäle auf gleicher Linie mit der Eisenbahn eine außerordentlich größere Quantität von Fracht befördern. Ihre Schwäche beruht aber darin, durch die Winterfröste für einen Teil des Jahres überhaupt zur Betriebseinstellung gezwungen zu sein.

Demgemäß muß zwischen den beiden Konkurrenten Kanal und Eisenbahn für das Transportgeschäft eine Teilung der Arbeit eintreten zwischen eigenschaftlich auch in kleineren Quantitäten wertvollen und massigen, nur in großem Rauminhalt oder großem Gewicht wertvollen Gütern. Je mehr das Kanalgeschäft die Besonderheit vervollkommnet, große Gütermassen möglichst schnell und billig zu befördern — eine Aufgabe, zu deren Lösung außer der Technik des Baues und der Schleusen auch die Kunst der Verwaltung in der Zeiteinteilung viel thun kann — desto leichter wird die Konkurrenz mit den Eisenbahnen. Von seiten des Kanalbaues sind zur Erreichung dieses Zwecks Erweiterung der bestehenden Kanäle, breite und tiefe Anlage der neuen sowie Flußregulierungen, von seiten der Fahrzeuge aber starke Dampfschlepper und vorteilhaft gebaute Schleppschiffe wichtige Punkte. Im Gegensatze zu Eisenbahnen, welche oft, um einträglich zu sein, nur als Sekundärbahnen angelegt und verwaltet sein wollen, ist nämlich bei den Kanälen „die Großartigkeit der Anlage und die Größe der Ausdehnung geradezu eine haushälterische Forderung des Erfolgs.“ Mit jenen Erweiterungen oder der ursprünglichen breiten Anlage der Kanäle sind nämlich erst die Bedingungen für kleinere und mittlere Seeschiffe gegeben, mit ihren Ladungen tief in das Innere das Landes zu bringen und bedeutende Summen an Umladungskosten und andern Spesen in den Seehäfen zu ersparen.

In dem Projekt Strousbergs, durch Anlegung eines großen, für Seeschiffe gangbaren Kanals von Berlin nach Wittenberge an der Elbe und Oderberg an der Oder, verbunden mit Regulierungen der unteren Elbe und Oder, Berlin zu einem Seehafen und Stapelplatz des Welthandels zu machen, konnte deshalb ein wirtschaftlich durchaus richtiger Gedanke gefunden werden.

Die Anlegung von Kanälen ist nichts Neues. Jahrhundertelang benutzt und zahlreich wie in Holland sind die künstlichen Wasserstraßen im Tieflande des chinesischen Reiches. Man erzählt, daß selbst die an Wasserstraßen ärmste Provinz Schensi 350 Kanäle aufzuweisen hat. Der größte Kanal des Reiches ist der Jugho, der Kaiserkanal, Hangtscheu und Peking verbindend. Auf die deutsche Meile betrug das Gefälle durchschnittlich $2^1/_2$ bis $3^1/_2$ m. Bald war er tief durch Bergabhänge gegraben, bald wieder auf sechs und mehr Meter hohen Dämmen weiter geleitet, die mit Granitquadern eingefaßt sind. Die ärgste Beschädigung wurde ihm zugefügt, als 1851 sich der Jang-tse-Kiang einen neuen Lauf bahnte und dadurch dem Kanal das Wasser entzogen wurde. Der Kanal ist 1100 km lang, 80—300 m breit, bis 9 m tief. Die verschiedene Breite muß sich dem Gelände anpassen; der Kanal führt auf riesigen Aquädukten über Sümpfe und Felder, oft höher als die benachbarten Ortschaften, mit zahlreichen Schleusen und Brücken. Die Südhälfte stammt schon aus dem 7. Jahrhundert. Unter den mongolischen Kaisern wurde der großartige Bau von Hoangho bis Peking fortgeführt, um besonders dem Norden oder der Mongolei und Mandschurei den Reichtum des Südens, das nationale Nahrungsmittel, den Reis, zu verschaffen. Außer Juho = Kaiserfluß heißt der Kanal deshalb auch Günho = Transportfluß. Die Reisbeförderung' beschäftigt 10000 Fahrzeuge mit 200000 Schiffern.

Außerdem finden sich alte Kanäle in Ägypten, deren einer einst das Rote Meer mit dem Mittelmeer verband; fernere schon frühzeitig am Euphrat und Tigris. Griechen und Römer thaten weniger im Bau von Schiffahrtskanälen. Der größte Kanalbau der Römer ist die Ableitung de Lacus Fucinus, wobei, unter Claudius, 30000 Arbeiter elf Jahre lang beschäftigt waren, um einen die Landesmelioration bezweckenden Kanaltunnel zu bauen. Karl der Große begann einen Kanalbau, welcher die Donau mit dem Main und damit (durch den Rhein) die Nordsee mit dem Schwarzen Meere verbinden sollte, aber unvollendet blieb, jedoch als Donau-Main- oder Ludwigskanal wieder aufgenommen und 1843 vollendet wurde.

Der Transport der Schiffe auf den Kanälen geschieht in der Regel mittels Pferde, doch verwendet man dazu auch Dampfkraft, da neuerdings beim Kanalbau solche Ansprüche an die Wandungen gestellt werden, daß der Wellenschlag dieselben nicht beschädigt. Als Schlepper werden auf Kanälen darum auch Schraubendampfer vorgezogen, die eine weit geringere Wasserbewegung hervorbringen als Raddampfer. In Nordamerika bedient man sich mit Vorteil der Heckraddampfer als Schlepper auf den Kanälen, z. B. dem Eriekanal, die sich inzwischen auch auf unsern Binnengewässern, z. B. der Spree, eingebürgert haben.

Aufschwung des Kanalwesens. In den modernen Kulturstaaten hat das Kanalwesen erst viel später als in China seine Entwickelung gefunden. Während die Holländer und die Republiken Norditaliens schon im Mittelalter den Kanalbau betrieben, blieben andre der modernen Völker darin bis in die neue Zeit zurück.



Fig. 63. Kanal zu Jedo.

Als sich z. B. in Spanien unter Karl V. eine holländische Gesellschaft erbot, einen Kanal von Madrid bis Lissabon anzulegen, lehnte der Rat von Kastilien diesen Vorschlag als eine Todsünde ab: „denn der liebe Gott würde die Flüsse Tajo und Manzanares im schiffbaren Zustande erschaffen haben, wenn sie zur Schiffahrt dienen sollten; seine Werke aber verbessern zu wollen, sei offenbare Gotteslästerung!“ In andern Ländern fehlte es an aller volkswirtschaftlichen Einsicht in die Wichtigkeit eines Kanalsystems. Erst im vorigen Jahrhundert fing Frankreich den Kanalbau an, nachdem schon unter Ludwig XIV. der Kanal du Languedoc 1666 angelegt war. Gegen Mitte des 18. Jahrhunderts folgte England, und zwar mit der ihm eigentümlichen Energie, so daß bis zum Jahre 1820 schon 2590 englische Meilen fahrbare Kanäle Großbritannien durchzogen.

Kanäle in England. Der längste Kanal Großbritanniens ist der Caledonische Kanal, welcher von der Morayföhrde, dem Ausläufer der Nordsee, bis zum Loch Linnhe führt, dessen Wasser mit dem Atlantischen Ozean in Verbindung steht. Eine Kette langer, schmaler Seen, welche Schottland in nordöstlicher Richtung durchzieht, brauchte nur durch Kanäle verbunden zu werden und die schönste Wasserstraße war geschaffen. Die Länge des

so entstandenen Kanals beträgt von Inverneß bis Fort William 63 englische Meilen, wovon 37 auf die Seen und 26 auf die Kanäle entfallen. Die Tiefe des Kanals, 5 m, ist allerdings bedeutend, jedoch für große Schiffe noch nicht genügend. Der Bau, welcher 1256000 Pfd. Sterl. kostete, begann 1803 und war 1847 vollendet, indessen deckt das kolossale Werk kaum die Unterhaltungskosten.

Ein andrer verkehrsreicherer, wichtiger und durch seinen Bau bemerkenswerter schottischer Kanal ist der Forth- und Clydekanal (Great-Kanal) von 58 km Länge, 1790 eröffnet. Er mündet am Eisenwerk Carron am Forth und führt bis zur Clyde bei Glasgow, verbindet also die Nordsee, durch den „Northkanal", mit dem Atlantischen Ozean. Diese Wasserstraße führt über 36 Flüsse und Bäche, besitzt 10 große Wasserleitungsbrücken und 33 kleinere Wasserleitungen und steht auch durch den 50 km langen Unionskanal mit Edinburg in Verbindung. Bemerkenswert ist, daß dieser Kanal den ersten Schleppdampfer trug, die Charlotte Dundas von Symington, für Lord Dundas in seiner Eigenschaft als Direktor der Clyde- and Forth-Schleppschiffahrtsgesellschaft 1802 erbaut.

England besitzt in der Grafschaft Lancaster einen seiner ältesten und wichtigsten Kanäle, den Bridgewaterkanal, auf Kosten des Herzogs Francis Egerton Bridgewater durch James Brindley 1758—72 erbaut; er beginnt bei Worleymill, führt 8 km entlang durch Berge und über Thäler auf 13 m hohem und 200 m langem Aquädukt, über die Flüsse Invell und Mersey und trägt Kähne bis 160 Zentner (Steinkohlen und Bausteine) nach Manchester und Liverpool. Ursprünglich nur bis Manchester führend, wurde der Bridgewaterkanal, auch Grand-Trunkkanal genannt, von da über den Merseyfluß bis zum Trent- und Merseykanal bis zu Runcorn in den Mersey geleitet. Dieser zweite Kanal ist 31 km lang, führt durch 90 Schleusen bis zu 175 m Höhe, durch den Berg Harecastle, ist 42mal überbrückt und verbindet Liverpool und Hull, also das Irische Meer mit der Nordsee. Die Gesamtkosten der Anlage betragen 220000 Pfd. Sterl.

Der Grandjunktionkanal, welcher bei Betford an der Themse in Middlesex beginnt und bei Brownton in den Oxfordkanal mündet, ist gleichfalls sehr bemerkenswert; er hat 121 Schleusen, ist 163 km lang und vereinigt die meisten Kanäle Innerenglands mit der Themse, darunter auch den Bridgewaterkanal.

Amerikanische Kanäle. Die nordamerikanische Union besitzt Wasserstraßen in großer Zahl, darunter vor allen die natürlichen. Sie werden auf 50000 km schiffbare Flußstrecken und auf 6500 km Kanäle angegeben. Letztere gehören meist der Voreisenbahnzeit an, und der Eriekanal z. B. monopolisierte bis 1840 allen Durchgangsverkehr. Im Staate New York verbinden drei Kanalgruppen von 1498 km den Erie-Ontario- und Champlainsee mit dem Hudson, also die große Seengruppe mit New York. Der 1825 eröffnete Eriekanal Buffalo-Albany mißt 584 km, hat 2 m Wassertiefe, 17 m Sohlenbreite und 72 Schleusen. Die Boote laden bis 5000 Zentner und durchlaufen die Strecke in 243 Stunden, besonders Getreide, Holz und Leder befördernd.

Pennsylvanias und New Jerseys Kanalsystem ist besonders zur Verwertung der Kohlenbecken und Petroleumquellen ausgeführt und hat 1264 km mit 569 Schleusen. Der Lehighkanal von 11 km verbindet Eastos und Coalport.

Das amerikanische Kanalwesen ist Sache der Einzelstaaten; doch begann man dasselbe seit dem Bürgerkriege als nationale Angelegenheit mit besonderer Rücksicht auf kriegerische Vorfälle und zum Zweck der möglichst schnellen Heranziehung der nötigen Verteidigungsmittel zu behandeln, namentlich zur Herbeiführung der Kriegsflotte. Es besteht bereits eine Verbindung des Mississippi mit den großen Seen und dieser mit dem Ozean durch Kanäle. Schon von Natur bietet Nordamerika mit seinem herrlichen Flußsysteme dem Verkehr die prächtigsten Wasserstraßen dar, und man hätte erwarten sollen, daß eine nur dünn über das weite Land zerstreute Bevölkerung sich an den natürlichen Wasserstraßen hätte genügen lassen. Allein das lag nicht im Charakter der Yankees. Gleich nach der Unabhängigkeitserklärung bildeten sich mehrere Kanalkompanien, welche das ganze Land mit einem Kanalnetz überspannen wollten. Zu dem bedeutendsten Kanalwerke, dem Eriekanal, geschah der erste Spatenstich am 4. Juli 1817. Diese künstliche Wasserstraße, welche den Hudsonfluß mit dem Eriesee verbindet, der längste Schiffahrtskanal der Erde, vermittelt selbst den Übergang größerer Schiffe aus dem Atlantischen Ozean in den genannten See.

Der Kanal ist 363 englische Meilen lang und kostet 5 Millionen Pfd. Sterling. Das nordamerikanische Kanalsystem hat jetzt eine Länge von 2660 Meilen, wofür die Summe von 150 Millionen Dollars aufgewandt wurde.

Bemerkenswert ist der St. Maryskanal (1853—55); derselbe dient vorzüglich dem Transport der Montanprodukte des Oberen Sees. Seine Abmessungen sind Länge = 1,3 Meilen, 115 × 100 × 64' Breite, 12' Tiefe. Er hat zwei Schleusen (350' Länge, 70 × 61½' Breite). Ferner der Kanal Louisville-Shippingsport, zur Umgehung der Rapids des Ohio, 2½ Meilen lang, mit 23' Fall, und der Portage Lakekanal am Oberen See von 2½ Meilen Länge, 100' Breite und 13' Tiefe.

Der bedeutendste Kanalbau Amerikas und der Gegenwart überhaupt ist der Durchstich der Landenge von Panama, welcher den Atlantischen mit dem Großen Ozean verbinden soll. Wir werden am Schlusse dieses Kapitels über dieses großartige Werk berichten, dessen erster Baumeister wiederum der Schöpfer des Suezkanals, Ferdinand von Lesseps, ist.

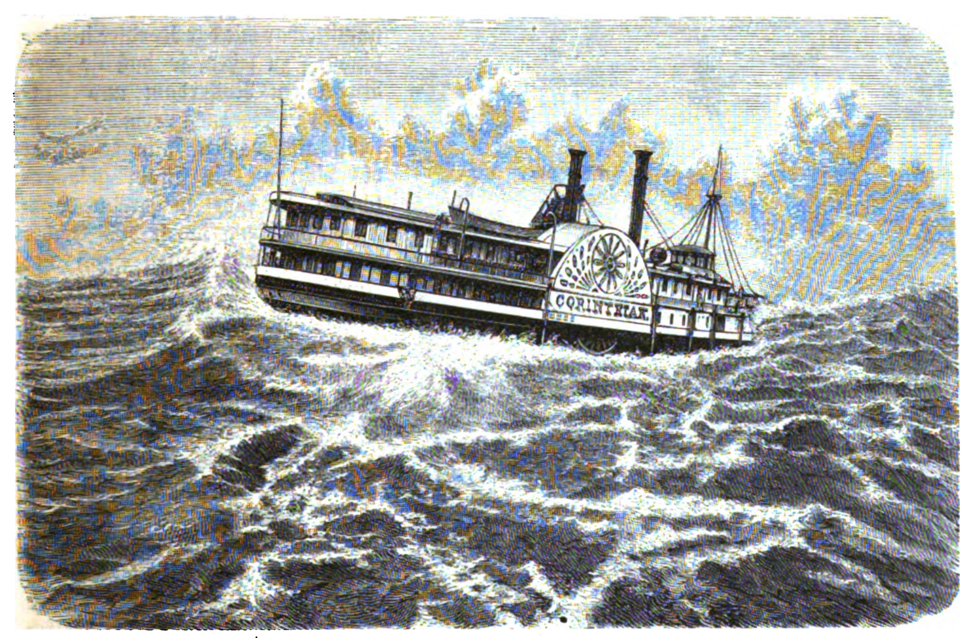


Fig. 64. Der Dampfer Corinthian passiert die Rapids des St. Lawrence.

Auch der St. Lorenzstrom besitzt zur Umgehung der zahlreichen und teilweis sehr erheblichen Fälle auf der Strecke zwischen Montreal und dem Westen, also in seinem Oberlaufe bis zum See Ontario, eine Reihe künstlicher Wasserstraßen, wodurch selbst großen Schiffen die Bergfahrt möglich wird. Folgende Tabelle gibt Auskunft über diese Kanäle.

Kanäle des St. Lawrence.

Namen der Kanäle	Länge in Meilen engl.	Anzahl der Schleusen	Fuß engl.
Gallopskanal	2	2	8
Point Iroquoiskanal	3	1	6
Rapid Plattkanal	4	2	11,6
Farrans Pointkanal	¾	1	4
Cornwallkanal (Long Sault)	11½	7	48
Beauharnoiskanal, Coteau, Cedars, Split Rock, Cascade Rapids	11¼	9	82,6
La Chinekanal (La Chine Rapids)	8½	5	44,9
Hierzu Fall einer Partie des St. Lorenz zwischen den Kanälen vom Ontariosee bis Montreal	—	—	17
Von Montreal bis Three Rivers	—	—	12,9
	41	27	234½

Holländische Kanäle. Schon durch seine ganze Natur war Holland darauf angewiesen, das Kanalsystem zu entwickeln, wie kaum ein zweites Land. Es ist ein flaches, zum Teil dem Meere erst abgewonnenes Land, mit zahlreichen, sich netzförmig verschlingenden Flußläufen, alles Momente, die den Bau von Kanälen sehr begünstigten. In der That ist das ganze Land mit einem höchst ausgedehnten Kanalsystem überzogen, auf dem die „Treckschuiten" (Ziehschiffe), Wasseromnibussen vergleichbar, lautlos dahinziehen. Unter den zahlreichen niederländischen Kanälen ist der „Nordholländische", der von Amsterdam nach Helder zum Hafen Nieuwediep, 12 Meilen lang, führt, eines der größten Wasserbauwerke der neuesten Zeit, das erst 1826 vollendet ward. Übertroffen wird er durch den 1873 vollendeten „Niederländischen Nordseekanal", der in der That ein Wunderwerk der Wasserbaukunst genannt werden kann. Er ist bestimmt, die Stadt Amsterdam von der flachen Zuydersee unabhängig zu machen und sie unmittelbar mit der Nordsee in Verbindung zu setzen, so daß sie ihren Rivalinnen Rotterdam und Antwerpen zu begegnen vermag, indem selbst die größten Fahrzeuge jetzt bis dicht an die Stadt gelangen können. Er führt in gerader westlicher Richtung durch das trocken gelegte Y bei Velsen nach der Nordsee, ist durch kolossale Schleusen gegen die Zuydersee abgesperrt, 3 Meilen lang, 8 m tief und an der Nordsee mit Hafenwerken versehen. Ein großer Teil der Kosten ist durch die Trockenlegung des Y und Weikermeeres, die fruchtbaren Boden lieferten, gedeckt worden.

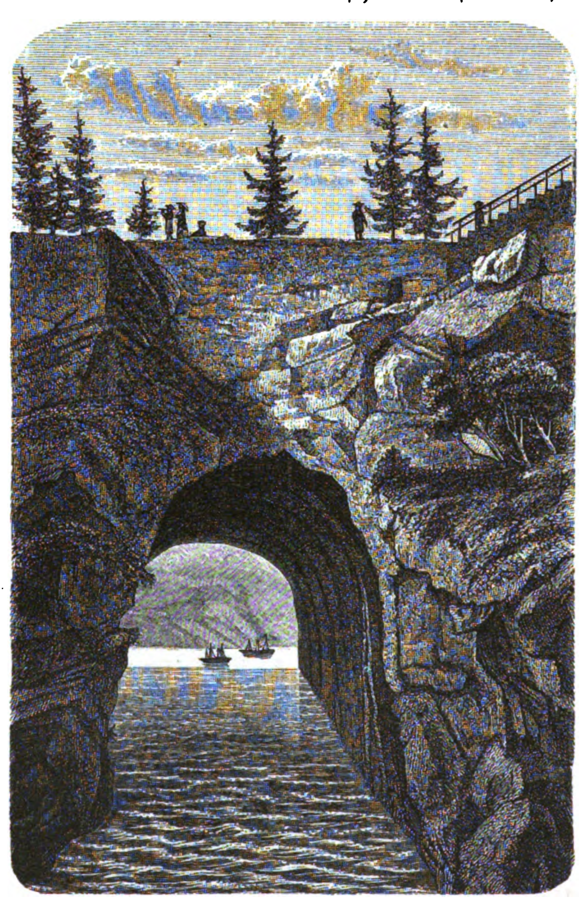


Fig. 65. Götakanal.

Kanäle in Schweden. Das nordische Reich Schweden-Norwegen besitzt ein großartiges Kanalsystem, von dem der Götakanal und der Dalslandskanal die berühmtesten sind. Der Götakanal verbindet die Ostsee mit dem Wenernsee und mit Hilfe des Götaelf auch mit der Nordsee, gleichzeitig auch die größeren Seen Schwedens unter sich. Bei Söderköping am Meerbusen Slätbaken beginnend, steigt er durch drei Seen in den Wetternsee, verläßt diesen bei Karlsborg, führt in den Bottensee, steigt dann mittels Schleuse hinauf in den Wikensee, den höchsten Punkt des Kanals, 93 m über Meer, und wieder hinab in den Wenernsee. Die Gesamtlänge einschließlich der Seen beträgt $190{,}_3$ km, von denen $86{,}_7$ km auf den Kanal selbst kommen. Die Länge der Strecke von der Ostsee bis Götaborg ist 430 km, wobei 58 Schleusen zu passieren sind. Die Tiefe des Kanals, über welchen 34 Brücken führen, ist durchschnittlich $3{,}_{25}$ m. Von Polhem unter Karl XII. begonnen, wurde er 1748 von Thunberg fortgesetzt, seit 1809 durch Platen, dem Hauptförderer des Riesenwerks, beendigt aber von Sparre und 1832 eröffnet. Die Gesamtkosten betrugen mehr als 15 Millionen Mark, wovon 9 Millionen die Staatskasse trug. Einen Teil dieser Wasserstraße bildet der Trollhättakanal, welcher die berühmten Trollhättafälle der Götaelf umgeht. Der Dalslandkanal zwischen Schweden und Norwegen führt durch eine großartige, malerische und wildromantische Natur und ist daher, wie der

Götakanal, ein Wallfahrtsweg der Touristen. Im Jahre 1868 dem Verkehr übergeben, hat der Dalslandkanal $1\frac{1}{2}$ Millionen Rigsdaler gekostet. Der Erbauer des Kanals ist Nils Ericsson, Bruder John Ericssons.

In Spanien, das keine Landseen und nur wenig schiffbare Flußstrecken besitzt, beschränkt sich die Binnenschiffahrt hauptsächlich auf die Kanäle, die Gesamtlänge der Binnenwasserstraßen (Flüsse und Kanäle) beträgt nur gegen 700 km. Der älteste und bedeutendste Kanal ist der Kaiserkanal in Aragonien, welcher unter Karl V. erbaut und 100 km lang, $23{,}_5$ m breit und $3{,}_{25}$ m tief ist.

Die Gesamtlänge der Kanäle Italiens, welche sich vorwiegend im Norden finden, beträgt 1068 km. Dagegen bedeutender als Kanäle und Flüsse sind die Landseen, welche der Binnenschiffahrt große Strecken zuführen. Unter ihnen ragen die wegen ihrer landschaftlichen Schönheit hochberühmten Alpenseen hervor, von denen die größten sind: der Lago Maggiore, 219 qkm, bis 854 m tief, dessen Nordende der Schweiz angehört. Östlich davon liegt der $50{,}_5$ qkm große Lago di Lugano, größtenteils schweizerisch. Ferner der Lago di Como 193 qkm bedeckend; der Lago d'Iseo, der Lago di Garda, 370 qkm. Außer diesen Seen Italiens sind zu nennen der Lago Trasimeno, bekannt durch den Sieg Hannibals über Flaminius 217 v. Chr., und der Lago die Bolsena (Muskateller; Est, est, est von Kopisch) in Etrurien.



Fig. 66. Trollhättakanal. Öffnung einer Schleuse.

Rußland. Am zweiten Jahrestage der Krönung des russischen Kaiserpaares fand die feierliche Weihe eines Werkes statt, das auf die ökonomische Zukunft Rußlands bedeutenden Einfluß haben wird: die Eröffnung des Seekanals, welcher St. Petersburg nachmals mit dem Finnischen Meerbusen verbindet und der Hauptstadt des Russenreichs den ausgesprochenen Charakter eines Seehafens erteilt, den einst ihr Begründer, Peter der Große, schon ihr zu verleihen gewünscht hatte. Durch diese neue Wasserstraße, welche höchst bedeutende Kräfte und Mittel forderte, wird St. Petersburg zum Mittelpunkte direkten Warentausches zwischen dem Innern des gewaltigen Reiches und dem Auslande, da die zur See anlangenden und zur Löschung in diesem Kanal bestimmten Güter nach allen Richtungen durch die Gürtelbahn befördert werden können, welche die in der Hauptstadt auslaufenden Linien verbindet, ebenso wie die Erzeugnisse der Wolgagegenden durch Kanäle des „Systems Marine" unmittelbar zu den ausgehenden Schiffen gefördert werden. Es werden dadurch auch die Auslagen erspart, welche bisher aus dem Lade- und Löschgeschäft in St. Petersburg und dann in Kronstadt erwuchsen, da es nun unnötig ist, die Frachten zwischen den beiden Häfen in Leichterschiffen zu befördern. Kronstadt aber wird sich allmählich zum Kriegshafen ausschließlich umgestalten müssen. Unsre Fig. 67 (Seite 119) veranschaulicht in übersichtlicher Weise diese zukunftsreiche Wasserstraße durch den Finnischen Busen.

Kanäle im Verhältnis zu den andern Verkehrsmitteln. In der Einleitung zu diesem Abschnitt haben wir schon auseinander gesetzt, wie die Kanäle recht wohl mit andern Verkehrsmitteln der Neuzeit zu konkurrieren vermögen und wie dieselben in bezug auf Billigkeit des Transports von keinem andern übertroffen werden. Interessant ist es nun, zu vergleichen, wie sich die Länge der Kanäle in verschiedenen Ländern zur Länge der andern Verkehrsmittel stellt. Das geschieht in der nachstehenden Tabelle, wobei die Längen in deutschen Meilen ausgedrückt sind. (Die Angaben beziehen sich auf den Stand vom Jahre 1874.)

	England	Frankreich	Belgien	Deutschland
Vizinalwege	21000	36180	2341	—
Kunststraßen	5310	22305	951	12000
Schiffbare Flüsse	553	1285	170	1330
Kanäle	668	800	212	180
Eisenbahnen	3285	2307	420	2670

Gegenwärtig hat Deutschland 70 Kanäle mit einer Gesamtlänge von 2000 km = 260 Meilen, abgesehen von den 109 ostfriesischen Schiffahrts- und Torfkanälen mit einer Länge von 438 km.

Kanäle in Deutschland. Man erkennt hier auf den ersten Blick, wie weit Deutschland in bezug auf Kanalbauten hinter seinen Nachbarstaaten zurück ist, selbst absolut hinter dem kleinen Belgien. Und doch ist Deutschland durch seine großen Flüsse geeignet, die schönsten Wasserstraßen zu besitzen und zu benutzen. Wir können in dieser Beziehung viel von Frankreich lernen, von dem wir mit Elsaß-Lothringen 1871 allein 54 Meilen der vortrefflichsten, für die Industrie höchst wichtigen Schiffahrtskanäle erwarben, darunter einen Teil des Rhone-Rheinkanals und den bei Zabern durch Tunnel über das Gebirge geleiteten Rheinkanal. Einschließlich dieser 54 Meilen hat das Deutsche Reich also 260 Meilen Kanäle, immerhin erst ein Drittel soviel wie das kleinere Großbritannien, die aber alle zu klein angelegt sind. Wie Frankreich sein Kanalnetz zu entwickeln verstand, geht schon aus der einen Thatsache hervor, daß von Dünkirchen am Canal la Manche die Schiffe durch 15 Kanäle oder kanalisierte Flüsse von zusammen 816 km Länge nach Straßburg am Rhein kommen. Die Schiffe, welche diese Wasserstraße befahren, sind 34½ m lang, 5 m breit und tragen bei $1_{,40}$ m Tiefgang 3900 Zentner. Man strebt danach, sämtliche Kanäle für einen Tiefgang von 2 m und für eine Belastung derselben Schiffe bis 5400 Zentner einzurichten. Einschließlich der Assekuranz und eines Kanalzolls von $1_{,30}$ Frank auf die Tonne von 20 Zentner kostet die Fracht der Tonne von Dünkirchen bis Straßburg gegenwärtig 12 Frank (also $0_{,5}$ Pfennig für Zentner und Meile); bei der Beladung mit 5400 Zentner würde sie sich nur auf $8_{,50}$—9 Frank stellen (d. h. $0_{,38}$ Pfennig für Zentner und Meile). Aus allem geht hervor, daß es hohe Zeit ist, in Deutschland mehr als bisher geschah für das Kanalwesen zuthun.

Warum früher bei uns für die Herstellung von künstlichen Wasserstraßen so wenig geschehen ist, hat verschiedene Gründe; teils fehlte es am Verständnis für die Bedeutung dieses Verkehrsmittels, teils wurde die Anlegung von Kanälen verhindert oder erschwert durch den alten Erbfeind alles Handelns im großen Sinne, durch die Zerstückelung des Reiches in politischer Hinsicht und durch den jammervollen Partikularismus. Wie man noch im vorigen Jahrhundert über Kanäle dachte, zeigte sich z. B. bei der Anlegung eines Kanals durch Straßburger Kaufleute an der Kinzig nach dem Hafen am Rhein behufs des Bauholztransports. Die Angehörigen Badens zerstörten in der Nacht, was tags vorher gebaut war, weil sie befürchteten, der Kanal könne ihre Interessen beeinträchtigen. In der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts geschah dann von Preußens großem Könige, Friedrich II., ein wichtiger Schritt zur Hebung der Wasserstraßen und zur Anlage von Kanälen. Er erbaute 1774 den Bromberger Kanal.

Unter den in Deutschland bestehenden Kanälen hat der Donau-Mainkanal viel von sich reden gemacht. Schon Karl der Große soll, wie schon bemerkt, die für den Verkehr so wichtige Verbindung der Nordsee mit dem Schwarzen Meere mittels einer Wasserstraße

zwischen der Donau und dem Rhein beabsichtigt haben. Aber erst nach fast einem Jahrtausend wurde dieser Gedanke von dem König Ludwig I. von Bayern ausgeführt durch Erbauung des Donau=Main= oder Ludwigkanals. Es erstreckt sich derselbe in einer Länge von 23 1/2 deutschen Meilen von Kehlheim an der Mündung der Altmühl in die Donau nach Nürnberg (15 1/2 Meilen) und von da nach Bamberg (8 Meilen). Im Jahre 1834 begonnen, wurde er am 2. Juli 1846 dem Verkehr übergeben. Das eiserne Schleppboot „Amsterdam und Wien“ ging zuerst durch den Kanal und in die Donau bis Wien. Die Anlage erforderte ein Kapital von über 16 Millionen Gulden. Der Kanal ist durchschnittlich oben 17 m, unten 10 m breit und soll gegen 2 m tief sein. Bei gutem Wasserstande erreicht er auch eine Tiefe von $2_{,5}$ m, sinkt dagegen in trockenen Jahren bis zu $0_{,60}$ m und ist dann für viele Schiffe unbrauchbar. Zur Fahrt von Kehlheim nach Bamberg und umgekehrt haben die von Pferden gezogenen Schiffe 4—6 Tage nötig.

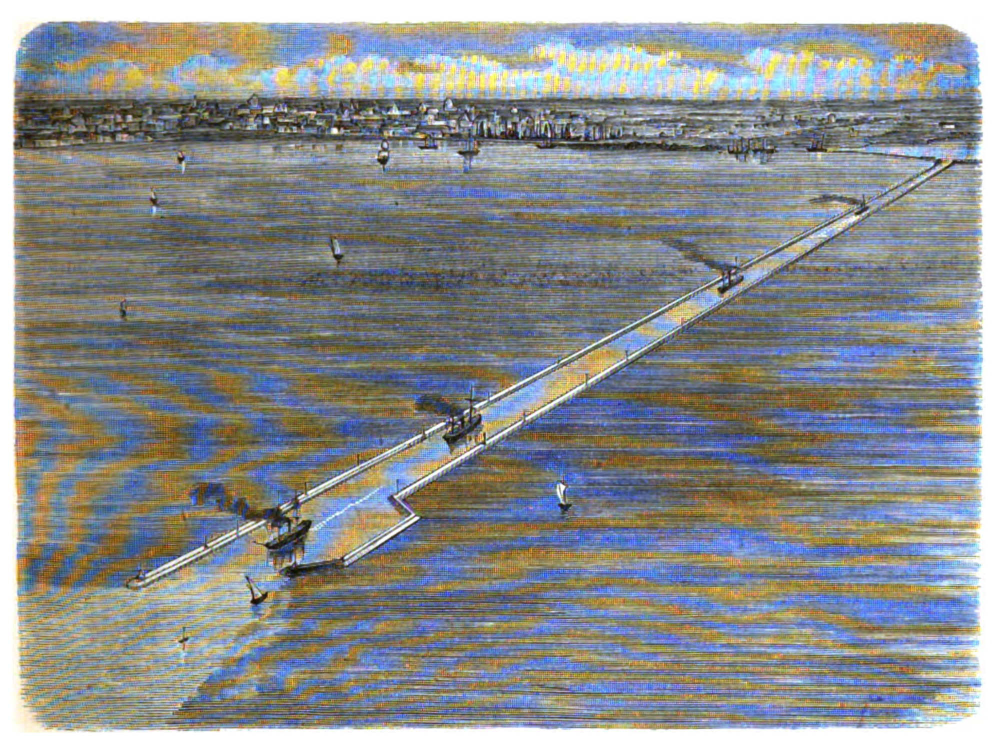


Fig. 67. St. Petersburg-Kronstadter Kanal. (Zu S. 117.)

Der Kanal gehört indessen infolge höchst unzweckmäßiger Anlage zu den gänzlich verfehlten Unternehmungen und bleibt selbst bei hohem Wasserstande meist unbenutzt. Er hat nicht nur das Anlagekapital verschlungen, ohne daß es Zinsen bringt, sondern steht meist noch mit einem Defizit (1867 z. B. 80000 Gulden) im Staatsbudget.

Die meisten Kanäle in Deutschland hat Preußen, und es hat besonders der preußische Handelsstand für diese Art von Verkehrsstraßen nach Möglichkeit gesorgt. Auch der holsteinische Kanal, von Dänemark schmählich vernachlässigt, sollte unter Preußen zustande kommen und Nord= und Ostsee verbinden. Unter dem Kopf „Der Nord=Ostseekanal“ widmen wir dieser wichtigen Wasserstraße einen besonderen Abschnitt (S. 124).

Unter den preußischen Kanälen nimmt gegenwärtig eine hervorragende Stelle ein der oberländische zwischen Osterode und Elbing in der Provinz Preußen; er hat wenig Rivalen in Europa, insofern bei ihm nach dem Vorbilde des Morriskanals in Nordamerika das System der geneigten Ebenen angewendet wurde. Das „Oberland“ heißt derjenige Teil Ostpreußens, welcher sich von der Grenze des Kreises Elbing bis südlich zur Stadt Deutsch=Eylau, dann ostwärts bis zur Stadt Hohenstein erstreckt,

von da ab den Passargefluß zur Ostgrenze hat und im Norden durch den Ermeländischen Kreis Braunsberg vom Frischen Haff getrennt wird. Es ist ein Landstrich von 85 Quadratmeilen, auf dem etwa 200000 Menschen wohnen, ein Landstrich mit vielen ansehnlichen Waldungen und zahlreichen Seen, ein Landstrich endlich, der trotz seiner nur mittelmäßigen Fruchtbarkeit doch mancherlei zur Ausfuhr wohlgeeignete Produkte (Holz, Teer, Kartoffeln, Roggen, Wolle, Spiritus und Flachs) erzeugt. Um jenen Gegenden ein bequemeres Verkehrsmittel zu schaffen und namentlich aus den bedeutenden Forsten, die allein einen Flächeninhalt von 51000 ha einnehmen, einen größeren Gewinn ziehen zu können, beschloß man, einen Wasserweg durch Verbindung der oberländischen Seen untereinander und mit dem Drausensee, welcher durch seinen Abfluß, den Elbingsfluß, mit der Ostsee in Verbindung steht, herzustellen. Im Beginn der Regierung König Friedrich Wilhelms IV. beauftragte die Regierung den Oberbaurath Severin und den Baurath Steenke, einen Plan zur Anlegung des Kanals zu entwerfen, mit dessen Ausführung im Jahre 1844 begonnen wurde. Der Bau bot seine bedeutenden Schwierigkeiten, da die nächsten Seen vom Drausen, nämlich der Pinnau- und Samrodtsee, auch die höchsten waren und 110 m über dem Niveau des ersteren lagen. Die andern Seen fanden sich auf verschiedenen Abstufungen des Höhenzugs. Da ihre Verbindung durch Schleusenwerke für die Schiffahrt sehr unbequem gewesen wäre, so wurde beschlossen, das Wasser der Seen soviel als möglich auf gleiches Niveau zu bringen. Das überflüssige Wasser führte man durch den Liebefluß dem Drewenzsee zu. Durch den Abißgaersee, dessen Spiegel 1,5 tiefer als der des nahebei liegenden Duben- und Geserichsees war, wurde ein Aquädukt angelegt, und zwar in der Weise, daß man einen 40 m breiten und an einzelnen Stellen bis 20 m tiefen Erddamm aufschüttete und ihn in der Mitte ausgrub, so daß das Niveau des Wassers im Kanal 1,5 m höher zu liegen kam als das des Sees zu beiden Seiten, dessen beide Teile durch unterirdische Röhren verbunden wurden; also ein ziemlich komplizierter Bau. Die Verbindung des Kanals mit dem 4 m tiefer liegenden Drewenzsee mußte durch zwei Schiffsschleusen hergestellt werden.

Im Jahre 1850 war die Wasserverbindung bis zum Pinnausee bei Buchwalde vollendet und die Waren wurden nun bis zum Hoffnungskruge von den Städten Osterode, Liebemühl, Saalfeld und Deutsch-Eylau zu Wasser befördert, dann per Achse auf der Chaussee nach der (späteren) Eisenbahn- (Ostbahn-) Station Güldenboden bei **Elbing**, dem Emporium des Oberlandes. Diesem beschwerlichen Umladen mußte abgeholfen werden, und das geschah durch die Anlegung der „**geneigten Ebene**", einer bautechnischen Erfindung der Neuzeit, durch welche Flußfahrzeuge auf Wagen bergauf und bergab geschafft werden. Schon im vorigen Jahrhundert wurden in Holland kleine Boote auf schlüpfrigem Boden mittels des Rades an der Welle den Berg hinauf und hinunter geführt. Die Engländer vervollständigten zu Anfang des gegenwärtigen Jahrhunderts diese Erfindung, indem **Reynolds** die Idee ausführte, Boote auf Wagen zu transportieren. Er erbaute einen Kanal mit einer geneigten Ebene von 22 m Gefälle, auf welcher zwei vierräderige Wagen auf Eisenschienen die Fahrzeuge auf- und abtrugen, indem der aufwärts fahrende durch das Gewicht des abwärts rollenden gezogen wurde. Großartiger sind die später angelegten geneigten Ebenen des **Morriskanals** in Pennsylvanien, wo Schiffe bis zu 700 Zentner Tragkraft aus dem Lehigh durch 29 Schiffsschleusen und 23 geneigte Ebenen auf achträderigen Eisenwagen 22 deutsche Meilen weit bis nach New York geführt wurden.

Jede Ebene besteht aus zwei Flächen, einer steigenden und einer fallenden. Der untere Teil der letzteren hat einen geringeren Fall als der obere, nämlich wie 1 zu 30 (d. h. auf 30 m Länge 1 m Höhe), der obere Teil wie 1 zu 12 (auf 12 m Länge 1 m Höhe). Die ganze Länge einer jeden der vier geneigten Ebenen beträgt $^1/_{16}$ Meile. Auf beiden schiefen Ebenen ziehen sich der Länge nach zwei Paar Eisenbahnschienen, auf dicht gelagerten eichenen Schwellen ruhend, hin. Auf den Schienen rollen die eisernen achträderigen Wagen, 3 m breit, 20 m lang und 500 Zentner schwer, wenn das Werk in Thätigkeit ist, auf- und abwärts; im ruhenden Zustande steht der eine Wagen im oberen Bassin, der andre im unteren, und zwar so tief im Wasser, daß der Boden des Wagens etwa 1,2—1,5 m unter der Oberfläche ist und also nur ein Teil des eisernen Geländers sichtbar bleibt.

Die Schiffe werden über den Wagen geführt und vorn und hinten durch Ketten an dem Geländer des Wagens befestigt. Anfangs folgt das Schiff dem Wagen schwimmend, bald aber wird das Fahrwasser immer flacher, bis sich das Fahrzeug auf dem Wagen lagert. Dasselbe, was mit dem einen Schiff oben vor sich geht, geschieht mit einem zweiten unten. Die Maschinerie, welche die durch zwei je 3 cm starke Drahtseile miteinander verbundenen Wagen in Bewegung setzt, ist höchst einfach und beruht auf der bekannten mechanischen Vorrichtung, dem Seil ohne Ende, wie es häufig zur Anwendung kommt, z. B. bei dem Spinnrocken, dem Schleifsteine ꝛc. Die bewegende Kraft ist das Wasser, das aus dem Kanal auf ein rückenschlägiges Wasserrad fällt. Dasselbe hat 9 m im Durchmesser und enthält 60 Zellen, welche das Wasser aus dem Kanal aufnehmen. Ein Ventil regelt den Zufluß.

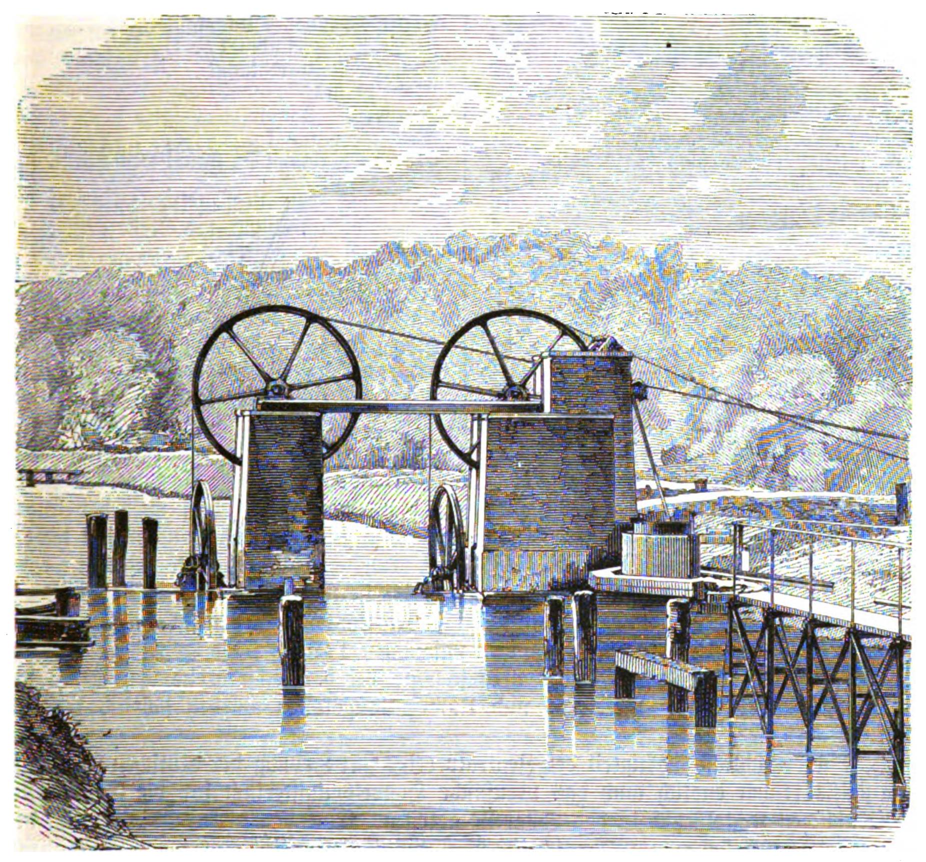


Fig. 68. Die Seilscheiben zur Leitung des Drahtseils für den Schiffswagen.

Die Röhrenleitung aus dem Kanale nach dem Rade hat 1 m im Durchmesser und gestattet einen Zufluß von $0_{,3}$ kg in der Sekunde. Das Rad leistet durch das Wasser 68 Pferdekräfte. Die Beförderung eines Schiffes über eine jede der geneigten Ebenen beträgt eine Viertelstunde, in welcher man also $^1/_{16}$ Meile zurücklegt und dabei auf der ersten geneigten Ebene, beim Dorfe Buchwalde, 22, auf der zweiten (bei Kanten) 20, auf der dritten (bei Schönfeld) 26 und auf der vierten (bei Hirschfeld) 23 m hinabsteigt. Die geneigten Ebenen, durch Kanäle, die zusammen 6000 m lang sind, miteinander verbunden, bewirken auf einer Strecke von $1^1/_4$ Meile eine Senkung von 90 m, die übrigen 14 m Steigung werden durch fünf Schleusen erzielt.

Die Gesamtlänge der ganzen durch die Erbauung des oberländischen Kanals hergestellten Wasserstraße beträgt 193 km, von denen 9 km auf die geneigten Ebenen, einschließlich der sie verbindenden Kanalstraßen, 32 km auf den übrigen Kanal und 152 km auf die durch denselben verbundenen, oben genannten Seen kommen. Die Herstellung

erforderte fünfzehnjährige Arbeit: von 1844—50 und von 1851 bis Frühjahr 1861, wo dieselbe dem Publikum übergeben wurde. Ihre Gesamtkosten betrugen 1350000 Thaler, wovon 238000 Thaler auf Maschinen, Wagen, Schienengeleise u. s. w. kamen, eine zwar sehr ansehnliche, aber keineswegs unproduktive Summe.

Deutschland besitzt nur wenige Kanäle, die große Verbindungen herstellen. Die bedeutenderen Kanäle des Deutschen Reiches und ihre Länge sind (von Südwest nach Nordost) in folgender Tabelle aufgezählt.

Namen	Länge in km
Ludwigskanal	140
Salinenkanal	35
Saar-Kohlenkanal	64
Rhein-Marnekanal (Gesamtlänge 320 km)	107
Breuschkanal	20
Rhein-Rhonekanal (Gesamtlänge 322 km)	134
Hadeln- und Geestekanal	52
Ostsee-Hammekanal	16
Eiderkanal (Verbindung der Nord- und Ostsee)	31
Stecknitzkanal (einschließlich der kanalisierten Flußstrecken)	72
Störkanal	10
Friedrich-Franzkanal	7
Ihlekanal	30
Plauenscher Kanal	33
Havelländischer Hauptkanal und Nieder-Neuendorfer Kanal	90
Rhinkanal	97
Fehrbelliner Kanal	17
Ruppiner Kanal	15
Werbelliner Kanal	11
Finowkanal	58
Nottekanal (einschließlich der Seestrecken)	22
Storkowkanal (einschließl. der Seestrecken)	23
Berlin-Spandauer Kanal	12
Friedrich-Wilhelmkanal	23
Gröbel-Elsterwerdakanal	21
Klodnitzkanal	46
Bromberger Kanal	26
Weichsel-Haffkanal	18
Elbing-Oberländischer Kanal (einschließl. der Seestrecken)	128
Masurische Wasserstraße (Angerburg-Johannisburg, einschl. der Seestrecken)	128
Großer Friedrichsgraben	18
Sechtenburger Kanal	12
König Wilhelmkanal	25
Zusammen	1541

Hierzu kommen noch die in neuester Zeit geplanten Kanäle Dortmund-Emshafen und Köpenick-Fürstenberg.

Neuerdings ist die Frage der Erbauung eines dem Rhein parallelen Kanals — Straßburg-Ludwigshafen — wieder erörtert worden. Der Rhein ist auf dieser Strecke nicht schiffbar, und die Versuche zur Fahrbarmachung dieser Stromstrecke behufs Herstellung einer regelmäßigen Schiffahrt sind daselbst fehlgeschlagen, weil der Strom seinen Thalweg fortwährend ändert. Die Hauptschwierigkeit für das Kanalprojekt liegt in der Entscheidung, ob der Kanal auf badischem oder reichsländischem Gebiete angelegt werden soll, d. h. ob der rechtsrheinische oder der linksrheinische Kanal den Vorzug verdient.

Die Länge für den ersten Abschnitt, Straßburg-Lauterburg, beträgt 53 km, für den zweiten, Lauterburg-Ludwigshafen, 64 km, zusammen 117 km; die Kosten sind für den ganzen Kanal auf 34185000 Mark veranschlagt, bei der Kanalbreite von 24 m und der Kanaltiefe von 3 m. Betriebs- und Unterhaltungskosten würden jährlich 198900 Mark betragen.

Die unermüdliche Thätigkeit des Zentralvereins zur Hebung der deutschen Fluß- und Kanalschiffahrt hat endlich auch das preußische Handelsministerium für die Erweiterung des preußischen Kanalnetzes in das Interesse gezogen. Eine von diesem Ministerium dem Abgeordnetenhaus vorgelegte Denkschrift über die im preußischen Staate vorhandenen Wasserstraßen, deren Verbesserung und Vermehrung, gibt zunächst ein klares Bild von den gegenwärtigen Verhältnissen und hebt aus der großen Zahl der von Privaten ausgehenden Projekte in Norddeutschland folgende als besonders beachtenswert und wahrscheinlich ausführbar hervor.

1) Der Rhein-Maaskanal soll von Verdingen bei Ruhrort nach Venlo zum Anschluß an die belgischen Kanäle führen, wird 47 km lang sein und 14 Millionen Mark kosten.

2) Der Rhein-Mainkanal soll Frankfurt bequemer mit dem Rhein verbinden. Länge 35 km. Am 16. Oktober 1886 hat die Eröffnung der kanalisierten Mainstrecke und des Hafens von Frankfurt stattgefunden. Nach Überweisung der ersten Baurate von 800000 Mark am 15. Mai 1883 begann die eigentliche Bauausführung. Im wesentlichen kam es darauf an, den Main auf der Strecke Frankfurt-Mainz mittels Stauanlagen und Schleusen die durchschnittliche Minimalwassertiefe von 2 m zu geben, die ausreichend ist, um den bisher auf dem Rhein verkehrenden Schiffen bis über 1000 Tonnen Tragfähigkeit die Fahrt bis Frankfurt zu ermöglichen. Die Einrichtungen sind nun so getroffen,

daß diese Wassertiefe bis zu 2,5 m gesteigert werden kann. Die Schleusen messen zwischen den Thoren 85 m und in lichter Weite 10,50 m. Die Höhe des Aufstaues beträgt am Nadelwehr 2,70 und die Oberwasserhöhe ist = + 92,30 über Amsterdamer Pegel. Das Hafenbassin hat infolge der Stauungen eine Länge von 2800 m. Das Norduſer des Hafenbeckens ist 1850 m lang, das Südufer 560 m. Das linke, bei den Hafenanlagen mit in Betracht kommende Flußufer hat eine Länge von 1060 m und dient zum Löschen der auf die dortigen Lagerplätze zu verbringenden Güter, insbesondere Kohlen, Holz und Erze. Das rechte Ufer ist 1750 m lang und dient zum Umschlagsverkehr auf Bahn- und Lastfuhrwerk. Der Sicherheitshafen dehnt sich in einer Länge von 560 m und einer Breite von 75 m aus, kann demnach 50—60 der größten Rheinschiffe von 70 m Länge und 10 m Breite bergen. Der Hafendamm soll wesentlich zur Bewältigung des Umschlagsverkehrs mitbenutzt werden. Im Anschluß an die Hafenbauten wurde mit der Errichtung eines Lagerhauses begonnen, dessen Mittelbau alle Vorrichtungen zum Entladen aus den Schiffen und Eisenbahnwagen, ferner zur Behandlung, zum Transport, Reinigung, Verwiegen, Trocknen von feucht gewordenem Getreide u. s. w. besitzt, während die beiden Flügel zur Aufnahme von Kolonialwaren, Stückgütern, wie zu Lagerräumen überhaupt bestimmt sind. Ferner werden von der Stadt Frankfurt entweder zunächst auf dem rechten Mainufer an dem unteren Teile des Hafenbassins oder in ausgedehnterem Maßstabe auf dem linken Ufer Petroleumlager errichtet. Eine Werfthalle von 100 m Länge und 26,5 m Breite ist in Ausführung begriffen. Die Anlagen auf dem rechten Flußufer erhalten mittels der städtischen Hafen- und Verbindungsbahn Anschluß mit dem seiner Vollendung immer näher rückenden Zentralbahnhof. Die Kosten der Kanalisierungsarbeiten belaufen sich beiläufig auf 5500000 Mark, diejenigen der Hafenanlagen auf 6300000 Mark. Aus der Darstellung des Syndikats der Handelskammer ergibt sich, daß angesichts der Ausführung des Zentralbahnhofs, der Mainkanalisation und der Lagerhäuser unsre Stadt an einem außerordentlichen Wendepunkt ihres Geschicks steht. Der Thatkraft des Kaufmanns- und Industriestandes liegt es nun ob, dahin zu wirken, daß Frankfurt nicht nur als Verkehrszentrum eines intensiven Konsumtionsgebietes, sondern auch als Mittelpunkt einer lebhafteren industriellen Produktion seinen Platz auf dem Weltmarkte gegen gleich gerüstete Mitbewerber wieder gewinnen und für alle Zukunft behaupten wird.

3) Der Rhein-Weser-Elbekanal zerfällt in die Linien vom Kohlenbecken der Emscher nach Minden an der Weser (223 oder 250 km), und von Minden über Kalvörde und Volmirstadt (220 km) oder über Braunschweig (245 km) nach Magdeburg. Anschlag 145 Millionen Mark.

4) Die Moorkanäle an der Ems sollen zu Schiffahrtskanälen erweitert (sogenannte Fehnkultur) und mit den holländischen in Verbindung gebracht werden.

5) Leipzig soll mit der Elbe entweder direkt (Wallwitzhafen bei Dessau, 63 km, 17 Millionen Mark) oder vermittelst der Saale (Elster-Saalekanal, 22 km, 5,5 Millionen Mark) verbunden werden.

6) Der Elbe-Spreekanal soll die Wasserverbindung zwischen Dresden und Berlin, welche jetzt 490 km beträgt, um 270 km abkürzen, bei Riesa an der Elbe mit Benutzung des Elsterwerdaer Kanals nach Königswusterhausen an der Dahme (134 km) führen und 42 Millionen Mark kosten.

7) Der Oder-Spreekanal soll eine dritte Verbindung zwischen den Flußgebieten der Oder und der Spree schaffen und Berlin entweder mit Kienitz oder Schwedt verbinden Anschlag 24 Millionen Mark.

8) Der Rostock-Berliner Kanal würde unter Benutzung von 165 km natürlicher Wasserwege auf 100 km neu herzustellen sein.

9) Der Uckerkanal soll die obere Havel (Alt-Tornow) mit der unteren Ucker (Pasewalk) verbinden.

10) Der Donau-Oder- und Oder-Lateralkanal soll von Wien über Weißkirchen, Oderberg und an der Oder entlang bis Brieg führen (400—500 km).

Deutsche Binnenschiffahrtsstatistik. Die neueste Statistik ergibt, daß das alte Verhältnis, wonach 1/3 des gesamten Güterverkehrs auf die Binnenschiffahrt entfällt, auch jetzt noch fortbesteht. In den letzten drei Jahren hat sich die Binnenschiffahrt in Deutschland

wesentlich fortentwickelt. Ende 1879 bestanden 12441 km schiffbarer Wasserstraßen; von denselben konnten befahren werden: von Schiffen mit $1{,}_{50}$ m Tiefgang 2039 km, mit 1 m Tiefgang 4623, mit $0{,}_{75}$ m Tiefgang 2325, mit einem noch niedrigeren Tiefgang 3352 km. Die Zahl der Fluß-, Kanal- und Frachtschiffe beträgt 17653 mit 1380000 Tonnen Tragfähigkeit. Das Jahr 1880 war für die Schiffahrt ein sehr günstiges, auch im Jahre 1881 befand sich die Binnenschiffahrt in einer günstigen Lage, welche sich dagegen im Jahre 1882 etwas verschlechtert hat. Was den Wasserverkehr in Berlin anbetrifft, der sich im Dezennium von 1840—50 auf der Höhe von 1300000 t hielt, so betrug derselbe 1880 3500000 t, ging 1881 auf 2800000 t zurück, stieg aber 1882 wieder auf 3150000 t. Die Erhebungen über den Schiffahrtsverkehr in neun weiteren Plätzen geben folgendes Bild: Brandenburg 860000, Bremen 120000, Eberswalde 1000000, Emmerich 4000000, Königsberg 500000, Küstrin 600000, Schandau 1700000, Thorn 1100000, Tilsit 600000 t. An der Gesamtsumme sind beteiligt: die Gruppe der landwirtschaftlichen Rohprodukte mit $14{,}_{53}$ Prozent, die animalischen Produkte mit $0{,}_{91}$ Prozent, die Industrie der Steine und Erden mit $23{,}_{21}$ Prozent, die Montanindustrie mit $31{,}_{78}$ Prozent, die chemische Industrie mit $2{,}_{97}$ Prozent, die Textilindustrie mit $0{,}_{16}$ Prozent, die Papierindustrie mit $0{,}_{12}$ Prozent, die Lederindustrie mit $0{,}_{06}$ Prozent, die Holz- und Holzwarenindustrie mit $23{,}_{08}$ Prozent und alle sonstigen Gegenstände mit $3{,}_{18}$ Prozent. — Das wesentliche Resultat aus den vorgeführten Zahlenreihen ist kurz dahin zusammenzufassen, daß die Zahl der Frachtschiffe und deren Tragfähigkeit zugenommen hat, und daß die Schiffahrt trotz der schlechten Witterungsverhältnisse des Jahres 1882 auf durchaus leistungsfähiger und fortschreitender Stufe steht.

Der Nord-Ostseekanal. Der Gedanke einer Kanalverbindung von Nord- und Ostsee, zur Vermeidung der gefährlichen Passage durch das Kattegatt, welche an Menschenleben, Schiffen und Kaufmannsgütern so viele Opfer gekostet, ist alt. Die seefahrenden Deutschen trachteten seit lange danach, den einzigen Wasserweg, welcher zwei Meere von sehr verschiedener Art verbindet, die große Bucht des Atlantischen Ozeans, welche Ebbe und Flut besitzt: die Nordsee, mit dem Binnenmeere, als welches die Ostsee sich darstellt, durch Anlage einer künstlichen Fahrstraße zu umgehen.

Nordsee und Ostsee sind nur 75 km von einander entfernt, während die Fahrt von Kuxhaven um Kap Skagen bis Kiel mehr als das Zwölffache = 825 km beträgt. Schon der Hansabund dachte an die Abkürzung dieser Meeresstraße und begann kleinere Kanalanlagen; die Lübecker kanalisierten im 14. Jahrhundert die Strecke Lübeck-Lauenburg, den noch heute bestehenden Stecknitzkanal, der aber nur für flachgehende Fahrzeuge schiffbar ist. Die Hamburger verbanden vorübergehend durch Alster und Beste sich mit der Ostsee. Wallenstein, der die Schöpfung einer deutschen Seemacht anstrebte, beabsichtigte die beiden deutschen Meere durch einen schleswig-holsteinischen Kanal zu verbinden. Cromwell nahm als Lordprotektor Englands den Plan Wallensteins auf; er gedachte von der Elbmündung durch den Schwerinsee einen Kanal zu bauen, um für Großbritannien die Hegemonie über den protestantischen Norden zu gewinnen. Beide, der Generalissimus und der Protektor, wurden vor der Ausführung jenes großen Gedankens durch den Tod abberufen. Auch unter Christian VII. von Dänemark wurde an die wichtige Verbindung von Nord- und Ostsee gedacht, es entstand der Eiderkanal, mit seinem Endpunkt Holtenau an der Kieler Bucht, der auf 45 km langem Wege die Nordsee bei Tönning erreicht und der für Schiffe bis 30 m Länge und 3 m Tiefgang fahrbar ist. Aber die Reise ist wegen der Schleusen zeitraubend, Dampfer haben 36 Stunden, Segelschiffe drei bis vier Tage Reisedauer.

Anfangs der vierziger Jahre wurden von C. F. und H. Christensen, 1860 von Hansen Kanalprojekte geplant, letzterer als St. Margarethen-Itzehoe-Oldensloe-Lübeck-Kanalprojekt bekannt; 1864 wurde Lentze von der preußischen Regierung mit dem Entwurfe eines Handelsschiffskanals, der auch für Kriegsschiffe passierbar, beauftragt, und zwar mit Benutzung des Eiderkanals in der Richtung St. Margarethen-Rendsburg-Steinrade-Gooße-Eckernförde, mit einem Zweigkanal Steinrade-Kieler Bucht.

Erst 1873, nachdem die Kanalfrage durch die großen Ereignisse der Jahre 1870—71 vertagt worden, wurde das Projekt aufs neue erörtert, wobei Generalfeldmarschall Graf

Moltke in dieser Wasserstraße eine besonders hervorragende militärische Bedeutung nicht zu erkennen vermochte. Am 13. März 1880 äußerte sich dieselbe Autorität dahin, daß die Kosten zum Nutzen des Kanals in keinem guten Verhältnis sich befänden und daß die Summe von 100—120 Millionen besser zur Vergrößerung der Flotte aufzuwenden seien. (Diese Ansicht Moltkes fand im Jahre 1886 ihre Bestätigung: die Trave war im März mit Eis bedeckt und der Postdampfer zwischen Kiel und Korsör war wegen Eis in der Kieler Bucht aufgehoben.) Die Benutzung des Kanals erscheine mißlich, weil bei gutem Sommerwetter die Passage durch den Sund vorzuziehen, um den Kanalzoll zu sparen, bei widrigen Winden aber im Frühling und Herbst würden Schiffskollisionen häufig sein. Der Kanalbau würde jedoch von der Regierung gern gesehen sein, wenn er durch eine Privatgesellschaft ausgeführt würde, weil Kanonenboote dann den Kanal benutzen könnten; auch soll später Graf Moltke in der That seinen Widerspruch aufgegeben haben.

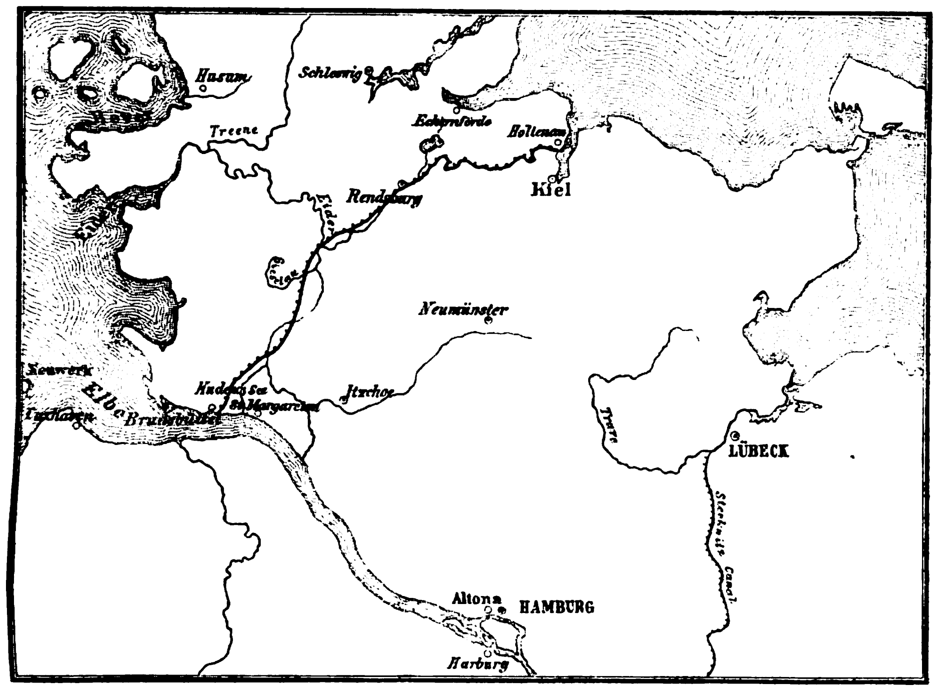


Fig. 69. Trace des Nord-Ostseekanals.

Ein Werk Dahlströms bezüglich eines Nord-Ostseekanals erschien 1881, worin der Verfasser für den Durchstich auf Meereshöhe und gegen den von andrer Seite vorgeschlagenen Schleusenkanal eintritt, wie seinerzeit Lentze. Dahlström äußert sich, wegen der über 45 km langen Entfernung Husums von der offenen See, gegen die Linie Husum-Schleswig-Eckernförde. Die Hevermündung enthält Stellen von nur 3—4 m Tiefe und ist durch Brücke und Watten benachteiligt. Auch die Eidermündung erreicht erst nach 30 km langer Windung ebenso die offene See. Dagegen ist die geringste Tiefe der Elbe bei Niederwasser = $7_{,6}$ m, meist aber = 19 m. Zwischen Kuxhaven und Scharhörnriff liegen vier Feuerschiffe und Lotsen können von Helgoland aus die Schiffe leiten. Überdies haben Schiffe den Vorteil, infolge der Leuchtfeuer von Helgoland, Neuwerk, Kuxhaven, Altenbruch und Brunsbüttel auch nachts in den Kanal einzulaufen, während das Fahrwasser bergwärts am linken Elbufer von Kuxhaven sich von der Ostmündung zum rechten Ufer wendet. Für den Bau des als notwendig anerkannten Kanals handelt es sich vor allem um die Interessen der Kriegsmarine. Es ist deshalb die Kieler Bucht als Ostseemündung zu betrachten, denn dort ist der Kieler Hafen mit seinen großartigen Marinewerftanlagen zu Ellerbeck nahe und die Befestigung bereits vorhanden. Ebenso notwendig ist die nach Dahlström andre Kanalmündung in die Elbmündung zu verlegen, da die Eider wegen zu

geringer Tiefe auszuschließen ist. Auch ist die Verbindung der beiden Hauptkriegshäfen Kiel und Wilhelmshaven um so sicherer, je mehr die offene See von den Schiffen gemieden werden kann. Das Projekt Dahlströms ist denn auch der Hauptsache nach der Ausführung nahe und eben jetzt (Oktober 1886) ist die Kommission für den Nord-Ostseekanal ernannt worden. Die Länge des Kanals ist auf rund 98 km berechnet; das Profil erhält Sohlenbreite 22, obere Breite 60, Tiefe 8 m. Die Kosten sind nach dem Voranschlage 157 400 000 Mark, die jährlichen Betriebs- und Unterhaltungskosten 935 000 Mark. Wir lassen hier zum Vergleiche den Schiffsverkehr einiger Jahre folgen.

Den Sund passierten 1858 24 541, 1870 32 365 Schiffe, 1880 28 211 Segler mit 6 730 883 Registertonnen und 9876 Dampfer mit 5 987 439 Registertonnen, zusammen 38 087 Schiffe. Dazu der Verkehr des Eiderkanals 2258 Schiffe und durch die Belte 5039, zusammen 7297 Schiffe.

Die Ostseeschiffahrt wird auf 30 000 Schiffe jährlich berechnet. Der Kanalzoll ist auf $0,_{75}$ Mark die Registertonne in Aussicht genommen.

Fraglich ist, ob der Kanal einen Verkehr erhalten wird, um nur die Unterhaltungskosten zu decken. Hauptsache ist die Notwendigkeit des Kanals in strategischer Hinsicht für die Reichsmarine, um die Verbindung von Wilhelmshaven und Kiel durch Sund und Belte von der Haltung Dänemarks unabhängig zu machen. Für die Elbmündung werden Befestigungen für die Verteidigung wie für den Angriff beabsichtigt, um im Kriegsfalle für den Küstenschutz die Feldarmee nicht engagieren zu müssen.

Wenn wirtschaftlich auch nicht entfernt der Wichtigkeit des Suezkanals vergleichbar, wird der Nord-Ostseekanal doch nicht allein von deutschen, sondern dänischen, schwedischen, englischen und russischen Schiffen benutzt werden.

Mit dem Bau des Nord-Ostseekanals soll im Februar 1887 begonnen werden. Der erste Spatenstich, für November 1886 in Aussicht genommen, hat zunächst nur die Bedeutung einer feierlichen Zeremonie.

Die königliche Regierung zu Schleswig hat unterm 11. Oktober folgende Bekanntmachung erlassen: „Der kaiserlichen Kanalkommission zu Kiel ist die Vornahme der Vorarbeiten für den Bau des Nord-Ostseekanals von Brunsbüttel über Burg, Grünthal, Wittenbergen und Rendsburg nach Holtenau gestattet worden. Dies wird unter Bezugnahme auf den § 5 des Enteignungsgesetzes vom 11. Juni 1874 mit dem Bemerken zur allgemeinen Kenntnis gebracht, daß die betreffenden Besitzer verpflichtet sind, die Vorarbeiten auf ihrem Grund und Boden nach vorheriger Benachrichtigung geschehen zu lassen."

Das Reich wird nur einen Teil der Arbeiten selbst ausführen und etwa für die Hälfte des Gesamtkostenbetrags die Arbeiten an Unternehmer verdingen.

Im Etat des Reichsamtes des Innern werden für das Jahr 1887 zum Bau des Nord-Ostseekanals 19 Millionen Mark gefordert. Der Etat ist mit einer Denkschrift an den Bundesrath begleitet, in welcher es heißt: „Es läßt sich annehmen, daß der Spezialplan des Kanals mit allen Nebenanlagen in den ersten Monaten des Etatsjahres 1887/88 fertig gestellt sein wird. Alsdann werden Verhandlungen wegen des zum Bau erforderlichen Grunderwerbes stattfinden, deren Abschluß der Hauptsache nach noch für das Etatsjahr erhofft wird. Demnach sind nahezu die gesamten für diesen Zweck aufzuwendenden Kosten in den Etat aufzunehmen. Von dem Ergebnis der Grunderwerbsverhandlungen ist der Beginn und der Umfang der Erd- und Baggerarbeiten im Etatsjahre 1887/88 abhängig. Die Bauverwaltung wird sich darauf einzurichten haben, daß *diese Arbeiten mit aller Kraft* in Angriff genommen werden."



Fig. 70. Spreeufer und Viadukt der Stadtbahn bei Bellevue.

Berlins Wasserstraßen.

Die Spree.

Wer dich recht kennt, muß dich achten,
Gehst du auch nicht bis zum Meere.
Dir gebühret große Ehre:
Überreich bist du an Frachten!
Und du schleppst sie stets geduldig
Bis zum Mittelpunkt des Reiches.
Welcher Stromlauf thut ein Gleiches?
Ganz Berlin ist Dank dir schuldig!

Nautilus.

Die wasserarme, kurzläufige, unbedeutend sich darstellende, viel verspottete Spree! Eile mit Weile scheint sie zu murmeln, indem sie sich gemächlich aus der Oberlausitz, und nachdem sie sich im Spreewald in zahlreiche Arme teilend, sich dann wieder zusammenziehend in die Streusandbüchse des weiland heiligen römischen Reiches deutscher Nation begibt, bis sie nach ihrem 356 km langen Wege bei Spandau mit der Havel vereinigt, der Elbe und dem deutschen Meere zustrebend.

Aber wie die sehr mit Unrecht verrufene Mark Brandenburg ist sie besser als ihr Ruf. Nur der Nebenfluß eines Nebenflusses ist die Spree, aber sie darf, was ihren Wasserverkehr anlangt, sich messen mit den stolzesten Strömen des europäischen Kontinents!

Der Gesamtverkehr des Rheines betrug an der preußisch-holländischen Grenze, bei Emmerich, in beiden Stromrichtungen nach den Angaben jenes Zollamts im Jahre 1883 an $4^1/_2$ Millionen Tonnen. Der Berliner Spreeverkehr betrug 1884 3700000 Tonnen!

Also der von Mannheim thalwärts leistungsfähigste Wasserweg Europas, dem die Gunst klimatischer Verhältnisse den Vorzug über die großen Ströme Rußlands sichert, der Rhein, welcher Gegenden durchströmt, die an Umfang der Erzeugung wie des Bedarfs auf dem Kontinent ohnegleichen ist, hatte nur wenig mehr Verkehr als die Spree, auf welcher zudem die Schiffahrt viel längere Zeit gehemmt ist. Ist es nicht erstaunlich, den

stolzen Strom mit dem winzigen Wasserlauf bezüglich des Massenverkehrs so nahe verwandt zu finden?

Ja, so unbedeutend der Fluß, an dem die Hauptstadt des Reiches liegt, an sich ist, so wichtig ist er für die Versorgung Berlins, und zwar trotz der Konkurrenz der hier mündenden elf Eisenbahnen, die überwiegend Schienenwege ersten Ranges darstellen.

Die Schiffszufuhr nach Berlin hat im Jahre 1884 betragen 3 075 000 Tonnen, d. h. beinahe 150 000 Tonnen mehr wie die Eisenbahnzufuhr, die Schiffsabfuhr dagegen 273 000, d. h. 300 000 weniger wie der Bahnversand. Der Gesamtverkehr auf den Wasserwegen hat ausschließlich der Durchfuhr $3^1/_3$ Millionen, auf den Schienenwegen $5^1/_2$ Millionen umfaßt. Beide Verkehrsarten zeigen also betreffs der Gütermenge sehr gewichtige Zahlen auf; auch ist für beide die Zufuhr bedeutend stärker als die Abfuhr. Dem Wasserverkehr zugewiesen sind dagegen fast nur geringwertige Güter, die meist auch nur kurze Strecken zurücklegen, z. B. Kies, Sand, Erde, Kalksteine, Ziegelsteine, Brennholz, welche Massengüter etwa $^3/_4$ der Zufuhr darstellen und von den Ufern der Spree und Havel sowie den benachbarten Gegenden der Elbe und Oder stammen. Die minderwertigen Güter des Bahntransports werden dagegen aus weiteren Entfernungen herangeschafft, z. B. Braunkohlen aus Böhmen, Steinkohlen aus Schlesien.

Der nur kurze Wasserlauf der Spree erfreut sich entschieden erheblicher Vorzüge für den Wasserverkehr: geringes Gefälle und zahlreiche, seenartige Erweiterungen. Mit der Mittelelbe, Magdeburg, und der Unterelbe, Hamburg, ist die Spree durch Wasserwege verbunden, ebenso mit der Oder, Stettin und bis Breslau aufwärts durch bedeutende Staatsaufwendungen, so daß während der für die Schiffahrt günstigen Jahreszeit der regelmäßige Verkehr gut möglich ist. Leider ist die Spree oberhalb der Reichshauptstadt noch nicht hinreichend reguliert, um zwischen Schlesien und Berlin den lebhafteren Wasserverkehr bewältigen zu können; doch ist in neuester Zeit diese Regulierung wenigstens beschlossen und in Aussicht genommen.

Von den zu Wasser nach Berlin geförderten Gütern entfällt der Hauptanteil auf den Bergverkehr: 1 900 000 Tonnen sind havelaufwärts, dagegen 1 000 000 Tonnen spreethalwärts zugefördert worden.

Hamburg, wie Stettin beteiligen sich für den Bergverkehr mit erheblichen Gütermengen Kaffee und andern Kolonialwaren, Farbhölzer, Baumwolle, Erzeugnisse, welche im Inlande nicht hervorgebracht werden, aber auch solche Produkte sind in großer Menge darunter, welche Deutschland besitzt, die aber den billigen Seeweg aus dem Auslande nach Stettin nehmen und auf der Oder und Havel nach Berlin kommen. Zu diesen zählen in erster Linie die Steinkohlen, welche trotz der überreichen und mindestens gleichwertigen Förderung Rheinland-Westfalens und Oberschlesiens noch immer in erheblicher Menge aus England eingeführt werden, wie folgende Tabelle nachweist.

Die Kohlenzufuhr Berlins betrug im Jahre 1884:

Bezugsgegend	Kohlen in Tonnen	
Schlesien	866 000	Steinkohlen.
Sachsen-Westfalen	83 000	
England	113 000	
Böhmen	152 000	Braunkohlen.
Mark Brandenburg rc. . .	293 000	
Summe:	1 507 000	

Hierbei macht sich die Billigkeit und Bequemlichkeit des Wasserweges auf Kosten der inländischen Produktion geltend; zahlreiche industrielle Anlagen, darunter besonders die Gaswerke, liegen unmittelbar an Wasserläufen, so daß das Löschgeschäft ohne Landtransport durch Wagen direkt aus dem Schiffe bewirkt werden kann.

Besonders benachteiligt wird dadurch Schlesien, weil es infolge ungünstiger Schiffahrtsverhältnisse auf der Oberspree und dem Friedrich-Wilhelmskanal mit England nicht konkurrieren kann; die Schiffsfrachten für Breslau-Berlin sind erheblich höher als die Schiffsfrachten Hamburg-Berlin und Stettin-Berlin. Von den 866 000 Tonnen schlesischer Kohle sind nur 40 000 Tonnen auf dem Wasserwege nach Berlin befördert werden; diese Verhältnisse werden sich aber in Zukunft durch den neuerdings geplanten Kanal über Fürstenberg bessern.

Trotz dieser Hindernisse bleibt die Ausdehnung und Leistungsfähigkeit der Berliner Wasserstraßen höchst bemerkenswert, wennschon die auf ihnen beförderten Gütermengen einen vergleichsweise geringen Wert haben.

Deutschlands größter Seehafen — Hamburg — empfing und versandte fast ebensoviel im Jahre 1883 auf seinen Wasserstraßen binnenwärts 1100000. Der Binnenschiffahrtsverkehr Hamburgs mit zusammen rund $2^1/_4$ Millionen Tonnen ist der Menge nach also nur $^2/_3$ so groß als der Wasserverkehr Berlins. Der Wert der Güter ist dagegen für Hamburg sowohl als für den Rheinverkehr erheblich größer als der des Spreeverkehrs. Im besonderen verteilt sich der Wasserverkehr Berlins für 1883 auf folgende Hauptwaren.

I. Zufuhr.

Artikel	Tonnen
1) Steine und Zement	1436000
Bau- und Nutzholz	198000
Kies, Lehm, Sand, Erde	432000
Baumaterialien:	2066000
2) Brennholz	170000
Torf	17000
Braunkohlen	27000
Steinkohlen und Koke	120000
Brennstoffe:	334000
3) Getreide, Hülsenfrüchte, Sämereien	221000
Obst	21500
Kartoffeln	8500
Fische	7000
Heu und Stroh	9000
Nahrungsmittel u. Futter:	267000
4) Petroleum, Öle, Fette	60000
Farbholz	7800
Harz, Teer, Pech	8200
Roheisen	20000
Rohmetalle (ohne Eisen)	12600
Spiritus	5300
Kolonial- und Materialwaren	21600
Häute, Leder	2700
Verschiedenes:	138200
5) Eisenfabrikate	9800
Porzellan, Steingut	75000
Droguen, Apothekerwaren	13500
Sonstige Fabrikate	14000
Verschiedene Fabrikate	44800

II. Abfuhr.

Artikel	Tonnen
1) Baumaterialien	65500
2) Brennstoffe	20000
3)	31000
Mehl	20000
Hülsenfrüchte, Sämereien, Pflanzen	5000
Obst	4500
Kartoffeln	9500
Lebensmittel:	70000
4) Verschiedene Waren	13000
Kolonialwaren	9500
Spiritus	20000
Roheisen und andre Metalle	10000
Verschiedenes:	52500
5) Verschiedene Fabrikate	14000

Die Rohmaterialien, wie Steine, Erde, Kohlen, Holz, nehmen mit 2400000 Tonnen ziemlich $^4/_5$ der Zufuhr in Anspruch, Lebens- und Futtermittel sowie verschiedene Handelswaren etwa 450000 Tonnen, eigentliche Fabrikwaren sind nur in verhältnismäßig geringer Menge angefahren. Bergwärts, d. h. von der Havel her, sind 1882000 Tonnen, thalwärts 1 Million Tonnen angekommen.

Im Bergverkehr überwiegen namentlich Steine (976000 gegen 459000 Tonnen), Getreide (180000 gegen 14000 Tonnen), Steinkohlen (130000 gegen 14000 Tonnen), Obst, Kolonialwaren, Fische (Heringe), ferner Brennholz (131000 gegen 39000 Tonnen), Nutzholz (190000 gegen 8400 Tonnen); im Thalverkehr nur Erde, Kies (405000 gegen 26000 Tonnen), Braunkohlen (20000 gegen 6000 Tonnen), Eisen, Stahlwaren (6500 gegen 3200 Tonnen); Zink. — Bei der Abfuhr steht dieselbe Verkehrsrichtung voran; es sind 170000 Tonnen thalwärts, d. h. in der Richtung nach der Havel, 97000 Tonnen bergwärts, d. h. spreeaufwärts, befördert worden.

Die Wasserstraßen Berlins bestehen außer den Armen, in welche die Spree sich teilt, in einer Anzahl künstlicher Wasserwege, über deren Größe und Beschaffenheit die folgenden Zeilen Auskunft geben.

Bei Köpenick beginnt der Wasserbaukreis Berlin I, umfassend 1) den Dahmefluß von der Langenbrücke bei Köpenick bis zur Mündung in die Spree, ferner die Spree von der

Abzweigung des „Katzengrabens“ bis zu den Dammmühlen in Berlin (17 km); 2) den Spreekanal von seiner Abzweigung aus der Oberspree unterhalb der Waisenbrücke bis zur Mündung in die Unterspree unterhalb der Mehlbrücke ($2{,}_3$ km); 3) den Landwehrkanal von seiner Abzweigung aus der Oberspree bis zur Mündung in die Unterspree bei Charlottenburg ($10{,}_6$ km); 4) den Luisenstädtischen Kanal von seiner oberen Abzweigung bei der Schillingsbrücke bis zur Mündung in den Landwehrkanal ($2{,}_{17}$ km), zusammen also $32{,}_{07}$ km. Die Spreestrecke Köpenick-Berlin zählt 1 Wasserbauinspektor und 3 Unterbeamte, die Spreestrecke in Berlins Weichbilde 4, Landwehr- und Luisenstädtischer Kanal 6 Unterbeamte. Die 4 Schleusen dieses Baukreises haben folgende Abmessungen: 1) Stadtschleuse $41{,}_9$ m Länge $\times$ $7{,}_{53}$ m Breite des Thores, 2) Obere Schleuse des Landwehrkanales $41{,}_9$ m Länge $\times$ $7{,}_{51}$ m, 3) Untere Schleuse desselben $40{,}_{64}$ m $\times$ $7{,}_{51}$ m, 4) Köpenicker Schleuse am Luisenstädtischen Kanal $50{,}_{22}$ $\times$ $5{,}_{65}$ m. Die Schleusen des Luisenstädtischen und des Landwehrkanals dürfen nur von Schiffen mit nicht über $1{,}_{25}$ m = 4 Fuß Tiefgang und $6{,}_{02}$ m = 19 Fuß 6 Zoll Breite passiert werden.

Die Flußläufe Berlins sind im Baukreis I 48mal überbrückt. Es führen 9 Brücken über die Spree, 9 über den Spreekanal, 9 über den Luisenstädtischen Kanal, 21 über den Landwehrkanal. Die kleinste Durchfahrtsöffnung = $5{,}_{68}$ m hat die Zwillingsbrücke, die geringste Höhe der Unterkante hat die Schlesische Brücke = $3{,}_{49}$ m.

Der Wasserbaukreis Berlin II umfaßt 1) die Spree von den Dammmühlen bis zur unteren Weichbildgrenze Berlins, 2) den Berlin-Spandauer Schiffahrtskanal ($12{,}_2$ km), 3) den Verbindungskanal zwischen dem vorigen und der Spree bei Charlottenburg ($3{,}_2$ km), wobei 1 Wasserbauinspektor und 11 Unterbeamte dienen.

Auf der Spreestrecke von den Dammmühlen bis zur Friedrichsbrücke wird die Schiffahrt durch zahlreiche Fischkästen, gewerbliche Strombauten für Färber ꝛc. und Hindernisse an den Brücken sehr erschwert, abgesehen von der unzureichenden Wassertiefe, so daß mit Obst und Brennmaterial beladene Kähne nur bei Hoch- und Mittelwasser verkehren und bei nachlässiger Schleusenziehung der Mühlen sogar die Fische im freien Wasser und in den Fischbehältern absterben, wie im Juli 1885.

Auf der Strecke von der Friedrichsbrücke abwärts bis zum neuen Packhof in Moabit ist die Spree durch Ufermauern bez. Bohlwerke eingefaßt und, mit Ausnahme der Stellen vor den Privatgrundstücken, in ganzer Breite für die Schiffahrt zugänglich, während vom Packhof bis zur unteren Weichbildgrenze nur eine Stromrinne von $22{,}_5$ m Breite vorhanden ist. Der höchste bekannte Wasserstand wurde am Unterpegel der Dammmühlen $3{,}_{325}$ m über NN beobachtet. Die Spreesohle wird so geräumt, daß Schiffe von $1{,}_{26}$ m Tiefgang bei Niedrigwasser = $3{,}_{05}$ m über NN am Unterpegel der Dammmühlen passieren können.

Der Berlin-Spandauer Schiffahrtskanal beginnt an der Südbucht des Tegeler Sees, dessen Spiegel er bis zu den Schleusen bei Plötzensee behält, und mündet bei der Alsenbrücke in die Spree. Dieser Kanal hat, abgesehen von den Verbreiterungen und Häfen, $9{,}_{42}$ m Sohlenbreite, in der Spreeabteilung $22{,}_5$ m, in der Havelabteilung $25{,}_0$ m Breite bei Niedrigwasser. Seine Wassertiefe beträgt dabei $1{,}_{57}$ m.

Der Verbindungskanal zweigt sich vom Berlin-Spandauer Kanal unterhalb der Schleusen zu Plötzensee ab und mündet in die Spree bei Charlottenburg der Mündung des Landwehrkanals gegenüber. Die Normalbreite der Sohle ist $12{,}_6$ m, im Niedrigwasserspiegel $25{,}_0$ m, die Wassertiefe dabei $1{,}_{57}$ m.

Von den Schleusen bei Plötzensee hat I $6{,}_{04}$ m, II $7{,}_{53}$ m Thorbreite bei je 42 m Länge.

Die Spree hat im Baukreis II 13, der Berlin-Spandauer Kanal 10, der Verbindungskanal 6, zusammen 29 Brücken. Den schmalsten Durchlaß hat die Kurfürstenbrücke = $5{,}_{96}$ m. Die beiden Wasserbaukreise Berlins besitzen also zusammen 77 Brücken.

Hafenanlagen sind an der Unterspree nicht, dagegen folgende vier Anlegestellen vorhanden: 1) am rechten Ufer unterhalb der Friedrichsbrücke (Kornmarkt) 72 m lang; 2) zwischen der Weidendammer und Kronprinzenbrücke (Schiffbauerdamm) 1000 m lang; 3) am linken Ufer von der Mündung des Kupfergrabens bis zur Weidendammer Brücke = 355 m lang; 4) von der Kronprinzenbrücke am linken und rechten Ufer unterhalb der Moltkebrücke, bez. bis zum neuen Packhof 1425 m lang.

Der Berlin=Spandauer Kanal besitzt 1) den Nordhafen für etwa 120 Fahrzeuge; 2) den Humboldthafen für 80 Fahrzeuge. Öffentliche Ladestellen sind zwischen der Torf= und der Fennstraßenbrücke. Vier Karrbahnen mit Granitplattenbelag, abgesehen von den privaten Anlegern, sind vorhanden.

Die Kettenschiffahrt wird von der unteren Weichbildgrenze bis zur Moltkebrücke betrieben. Dieser noch jüngere Bau wird zur Zeit (November 1886) abgetragen, da sich das Niveau der Brücke infolge Ausweichens eines der Widerlager gesenkt hat, um von Grund aus neu aufgeführt zu werden. Die Dampfschleppschiffahrt ist auf der Unterspree nur von der Weichbildgrenze bis zur Weidendammer Brücke gestattet. Der Schleppzug darf bergwärts nicht mehr als drei, thalwärts nicht mehr als zwei Kähne haben, die Dampfer dürfen die Fahrt von 7,5 km stündlich nicht überschreiten. Auf den beiden Kanälen ist die Dampfschleppschiffahrt nicht gestattet, zur Dampfschiffahrt muß die Erlaubnis des königlichen Polizeipräsidiums nachgesucht werden.

Bemerkenswert ist noch, daß die den Spreeverkehr innerhalb der Stadt sperrenden Anlagen der kgl. „Dammmühlen“, welche seit Jahren schon nicht mehr betrieben werden, dahin verändert werden sollen, daß an dieser Sperre zwei Durchlässe für Wasserfahrzeuge projektiert sind. Hierdurch sowie durch die gleichfalls beabsichtigte Anlegung von Uferstraßen im Innern der Stadt wird nach Fertigstellung dieser nicht unbedeutenden Bauten der Spreeverkehr Berlins voraussichtlich sehr erheblich gesteigert werden. Die Öffnung des Hauptarmes der Spree am Mühlendamm gilt jetzt als sicher. Damit wird endlich einem unnatürlichen Zustande ein Ende bereitet, an dem Berlin jahrhundertelang zu leiden hatte. Die Anlage der Dammmühlen sperrte den Wasserverkehr auf diesem Hauptarme der Spree seit dem 14. Jahrhundert. Durch die Friedrichsgracht wurde später ein Nebenweg geschaffen, der dann durch den Schiffahrtskanal entlastet wurde. Die Gracht wird bei Öffnung des Hauptstromes überflüssig und daher hoffentlich zugeschüttet werden, wodurch eine breite Avenue von den Linden in die Altstadt entstehen würde. Damit fiele die Schleuse inmitten der Stadt — ein entschiedener Anachronismus — endlich fort.



Fig. 71. Schiffahrt auf der Havel: Abfahrt eines Obstdampfers von Werder nach Berlin.

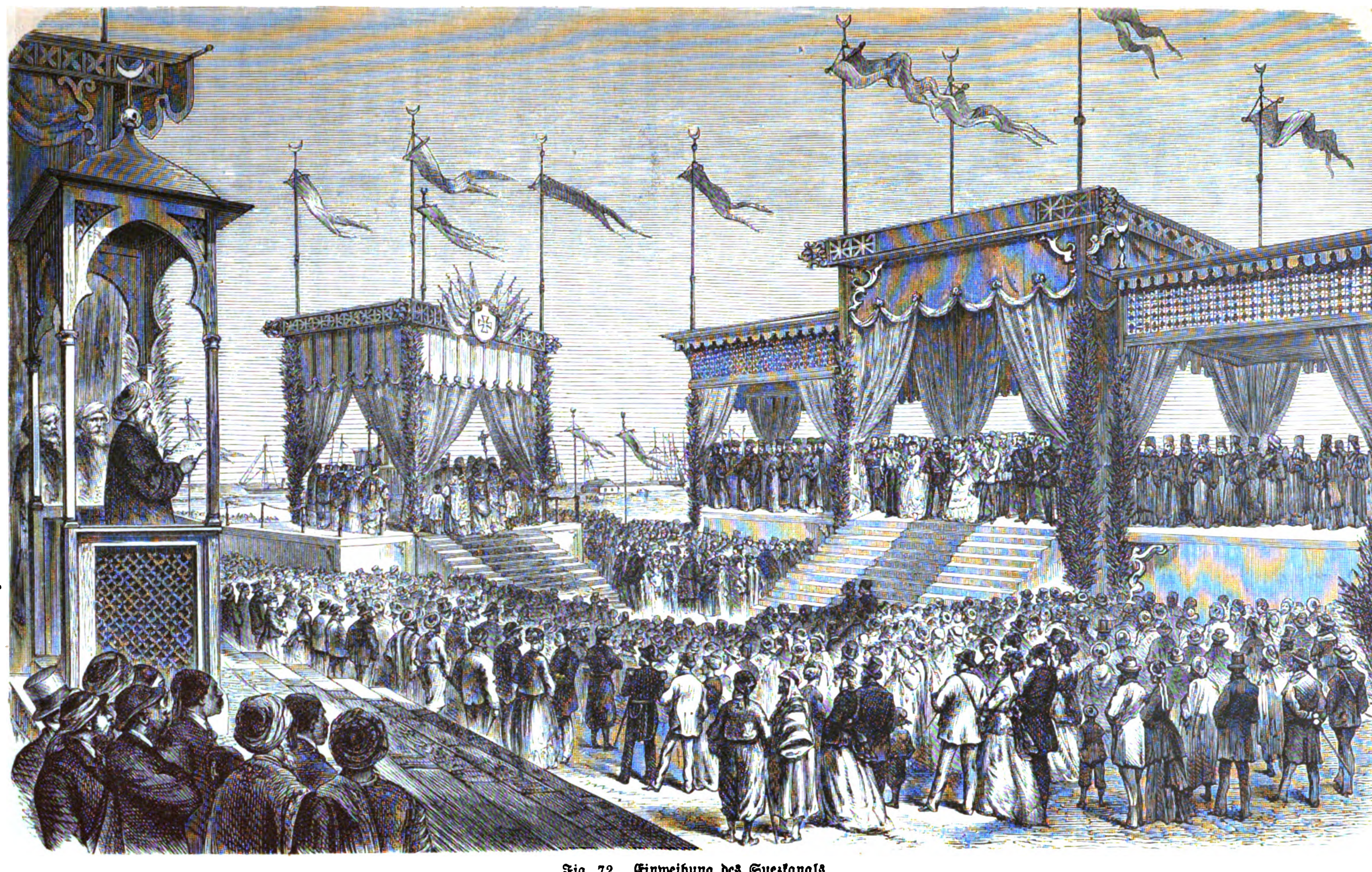


Fig. 72. Einweihung des Suezkanals.

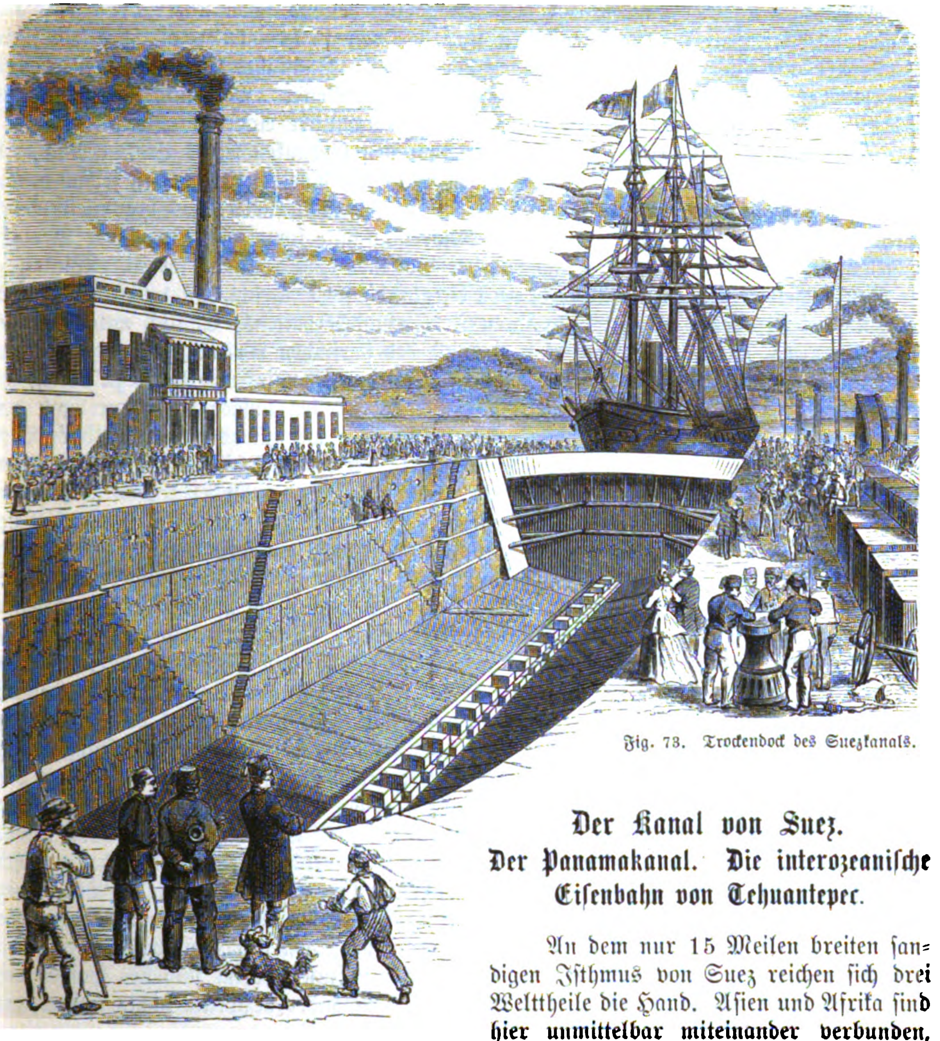


Fig. 73. Trockendock des Suezkanals.

Der Kanal von Suez. Der Panamakanal. Die interozeanische Eisenbahn von Tehuantepec.

An dem nur 15 Meilen breiten sandigen Isthmus von Suez reichen sich drei Welttheile die Hand. Asien und Afrika sind hier unmittelbar miteinander verbunden, und die Dampfer der am Mittelmeere gelegenen großen europäischen Hafenstädte gelangen in wenigen Tagen von Marseille, Genua, Venedig, Triest oder Konstantinpel hierher. Diesseits dehnt sich das weite Becken des Mittelmeers aus, mit seinem regen Handelsverkehr, durchfurcht von Tausenden von Schiffen, beladen mit Waren aller Art — jenseits erstreckt sich weit entlang bis zur Bab=el=Mandeb am Indischen Ozean das klippenreiche und gefährliche Rote Meer wie ein langer Arm zwischen Arabien und Nordostafrika hin.

Bedeutung des Suezkanals. Nur 15 Meilen Landes trennen die Ausläufer zweier Weltmeere und hindern eine direkte Schiffahrt zwischen Europa, dem Reiche der Industrien, und Indien, dem von der Natur mit allen ihren Gaben verschwenderisch bedachten Koloniallande! Ein kleiner Strich, den wir auf der Karte mit unendlicher Leichtigkeit vollführen können, schneidet die schmale Landenge durch, und ineinander ergießen sich die salzigen Wogen von Ozean zu Ozean, völker= und meerverbindend, das Mittelmeer und das Rote Meer sind eins! Welch schöner und herrlicher Gedanke lag darin, dieses Werk der Kultur zu vollbringen und dem Verkehr das Beschreiten einer Weltstraße zu erleichtern, die er bisher nur mit Schwierigkeiten zurücklegte.

Alte Kanalbauten. Der Gedanke, die Landenge von Suez zu durchstechen, lag nahe, ja er mußte sich unwillkürlich aufdrängen, und in der That ist die Geschichte einer Kanalisierung derselben schon einige Jahrtausende alt; beschäftigte sich doch bereits das alte

Kulturvolk der Ägypter eingehend damit. Angeblich bestand schon unter Rhamses II., welchen die Griechen Sesostris nannten und der von 1394—1328 v. Chr. lebte, ein Kanal, der allerdings den Anforderungen der heutigen Schiffahrt keineswegs entsprochen haben würde. Rhamses ließ das begonnene Werk unvollendet, weil man ihm sagte, das Rote Meer stehe höher als der Nil und werde das ägyptische Ackerland überfluten.

Der Pharao Necho (um 615 v. Chr.) nahm den Gedanken seines großen Ahnherrn wieder auf, versuchte die Bitteren Seen in den Kanalbau hineinzuziehen, ließ jedoch gleichfalls von seinem Unternehmen ab, als ihm ein Orakelspruch zurief, das begonnene Werk werde nicht den Ägyptern, sondern den Ausländern zu gute kommen. Ein andrer Berichterstatter gibt an, der Tod habe Necho vor der Vollendung des Kanals ereilt. Wie eifrig der Bau desselben betrieben wurde, beweist die glaubhafte Nachricht, daß 120000 Arbeiter während des Grabens in der Wüste ihren Tod gefunden hätten. Endlich unternahm es König Darius, nachdem Ägypten eine Provinz des persischen Weltreichs geworden war, unbeeinflußt von den Priestern, das begonnene Werk des Rhamses und Necho zu vollenden. Seine Mühen wurden mit Erfolg gekrönt. Ein 25 Meilen langer Kanal verband den Nil mit dem Roten Meere, und die Ozeane hatten nun wenigstens eine mittelbare Vereinigung. Fortan konnten Reisende und Frachtgüter, ohne das Schiff verlassen zu müssen, von den griechischen und phönikischen zu den südpersischen und indischen Häfen gelangen.

Der römische Kaiser Trajan verbesserte das bereits zu seiner Zeit in Verfall geratene Werk, welchem in der mohammedanischen Periode, um 640 unsrer Zeitrechnung, zunächst der Kalif Omar sein Augenmerk zuwandte. Bis ins 14. Jahrhundert soll dieser Kanal von kleinen Schiffen befahren worden sein. Begraben im Wüstensande, vergessen, harrte derselbe in unsern Tagen seiner Auferstehung.

Wiederaufnahme des Projekts. Erst im Anfange unsres Jahrhunderts dachten die Franzosen wieder an eine Verbindung beider Meere, und der Vizekönig Mehemed Ali von Ägypten erwies sich dem Projekte nicht abgeneigt. Im Jahre 1846 bildete sich eine Gesellschaft von Franzosen, Engländern und Österreichern, welche auch Vermessungen vornehmen ließ. An ihrer Spitze stand der berühmte Stephenson, welcher jedoch gegen eine Ausführung des Kanalbaues gewichtige Bedenken erhob. Frankreich that alles, um das Unternehmen, welches für seine Häfen am Mittelmeere von unberechenbarem Vorteil war, zu unterstützen, während England aus politischen Gründen sich dem widersetzte. Schon seit dem Jahre 1834 nahm die indische Überlandspost ihren Weg von Bombay über Suez, und dieser wichtige Punkt in der Hand der Franzosen konnte den Engländern Unbequemlichkeiten verursachen. Diese Ansicht und die Abneigung gegen den Kanalbau waren lange Zeit in England vorherrschend, und die Besetzung der Insel Perim und des Hafens von Aden am Ausgange des Roten Meeres seitens der Engländer bezweckte nichts andres, als den Einfluß der Franzosen am Isthmus von Suez zu paralysieren.

Ehe jedoch das Kanalprojekt in sein letztes Stadium trat, wurde dem Welthandel im Überschreiten der Landenge von Suez eine wichtige Erleichterung zu teil durch den Bau der 1855 vollendeten interozeanischen Eisenbahn von Suez über Kairo nach Alexandrien, die zur Beförderung der Waren, der indischen Post und der zahlreichen, zwischen Europa und Indien verkehrenden Passagiere benutzt wird. Sie führte anfangs direkt in östlicher Richtung von Kairo nach Suez durch den Wüstensand, wurde aber 1869, nach der Eröffnung des Suezkanals, gegen eine praktischere, wenn auch etwas längere Linie durch das Nildelta und über Ismailia nach Suez vertauscht. Die Eisenbahn war jedoch nur ein vorübergehendes Auskunftsmittel; das große Problem verlangte, daß Schiffe von der bedeutendsten Tragfähigkeit, ohne umzuladen, direkt von einem Meere in das andre fahren sollten. Lange Zeit spukte die alte falsche Vorstellung, daß das Rote Meer ein höheres Niveau habe als das Mittelmeer, und daß infolgedessen die Ausführung eines Kanals nicht möglich sei. Da unternahm der Franzose Linant de Bellefonds, in ägyptischen Diensten stehend, 1853 die Nivellierung des Isthmus, welche die Ausführbarkeit des Projekts außer Zweifel setzte, und verband sich zu diesem Zwecke mit Ferdinand von Lesseps, damals französischem Vizekonsul in Alexandrien. Nun kam Leben und Blut in die Sache.

Im Jahre 1854 wurde Lesseps von Said-Pascha, dem Vizekönig Ägyptens, zu einem Besuche nach Kairo eingeladen, und dort entstand und reifte in ihm der Plan zur

Durchstechung und Kanalisierung des Isthmus von Suez. In einer epochemachenden Schrift, welche den Titel führt: „Percement de l'isthme de Suez“, gab er 1856 umständliche Auskunft über jenes Unternehmen, dem er sich von nun an unter den größten Schwierigkeiten, im Kampfe mit den Regierungen und Geldverlegenheiten zäh ausdauernd, widmete.

Lesseps ging von der richtigen Voraussetzung aus, daß der Suezkanal, indem er zwei Meere verbindet, im Fortgange der Zeit einen sehr anregenden und belebenden Einfluß üben und wesentlich dazu beitragen müsse, Gesittung in die Länder am Roten Meere zu bringen, welche dann nicht bloß von einer Seite zugänglich sind. Der arabische Golf wird zu einer belebten Handelsstraße, in allen Küstenplätzen werden neben arabischen und indischen Kaufleuten auch europäische Geschäftsmänner ihre Häuser haben, wie schon jetzt in Aden. Und wenn auch das Innere Arabiens den christlichen Europäern nicht leicht zugänglich wird, so kann es doch nicht fehlen, daß sie in Abessinien festen Fuß gewinnen und auf die günstige Umgestaltung dieses meist von Christen bewohnten Landes hinwirken werden. Das innere Ostafrika ist produktenreich, kann wertvolle Erzeugnisse für den Handel liefern und seinen Verbrauch an europäischen Waren beträchtlich steigern. Dieser Verkehr muß vorzugsweise in die Hände der am Mittelmeer wohnenden Europäer gelangen, also in jene der Franzosen, Italiener, Griechen und Österreicher; diese Völker werden sehr wesentliche Vorteile an dem Kanal haben. Ferner schloß man, daß die Route von Europa um das Kap der Guten Hoffnung nach Ostindien und Asien überhaupt, viel länger als jene durch den Suezkanal, wenn nicht ganz, so doch teilweise veröden werde, und daß der Kanal infolgedessen auch finanziell sich als ein höchst rentables Unternehmen gestalten müsse. Lesseps nahm an, daß die Hälfte aller Waren, welche alljährlich aus Europa nach Indien und Ostasien gehen, ihren Weg durch den Kanal nach Suez nehmen und 10 Frank per Tonne Kanalgebühren zahlen würde. Das Gewicht der Waren schätzte er auf 12 Millionen Tonnen, wovon 6 Millionen den Kanal berühren und 60 Mill. Frank jährlich einbringen würden. Eine ganz kolossale Überschätzung! Wie weit diese Spekulationen sich erfüllten, werden wir weiter unten sehen; bemerkt sei hier nur noch, daß es gleich von allem Anfange an nicht an heftigen Gegnern des Projekts fehlte, und daß hier die Engländer, teils von Neid, teils von falschen politischen Erregungen getrieben, in erster Reihe standen.



Fig. 74. Ferdinand von Lesseps.

Die hauptsächlichsten Einwürfe der Gegner bezogen sich darauf, daß das Unternehmen zu kostspielig sei, als daß es rentieren könne. Auch müßten Geldverlegenheiten eintreten, neue kolossale Zuschüsse, namentlich von seiten des Vizekönigs von Ägypten, würden nötig werden und die Arbeiten müßten wiederholt ins Stocken geraten. Diese Stimmen haben großenteils recht behalten. Was die technischen, namentlich von den Engländern hervorgehobenen Einwände betrifft, so sind sie in folgendem zusammengefaßt:

Die Bucht des Mittelländischen Meeres, in welche der Kanal einmünden solle, wird so unablässig und so regelmäßig vom Nil mit Schlamm gefüllt, daß gegen ein so mächtiges Lokalgesetz der Natur auch ein fortwährendes Baggern nichts helfen könne. Es sei unmöglich, dort einen permanenten Hafen zu bilden. Der Flugsand, welcher von Westen nach Osten getrieben wird, müsse ununterbrochen den Kanal verschütten. Der Boden, in welchem ein Teil des Kanals gegraben werden solle, bestehe aus Nilsand, der sich in früheren Zeiten angehäuft hat. Er könne das Wasser nicht halten, sondern werde eine große Masse durchsickern lassen und einsaugen. Das alles war allerdings der Fall, aber die Ingenieurkunst unsrer Zeit schreckte nicht davor zurück und wußte diese Hindernisse glänzend zu besiegen. Endlich hatte v. Lesseps auch die Segelschiffe Europas mit in seine Rechnung gezogen; nach Vollendung des Kanals sollten aber jene recht behalten, welche dargethan hatten, daß, mit Rücksicht auf die Windverhältnisse des Roten Meeres, der Kanal eigentlich nur für Dampfer geschaffen sei. Dem Dampfer aber gehört im Seeverkehr die Zukunft, und wir werden in einem späteren Kapitel zeigen, wie deren Bau in weit bedeutenderen Verhältnissen zunimmt als der Bau von Segelschiffen.

Ausführung des Baues. Am 5. Januar 1856 wurde vom Chedive Said-Pascha Herrn v. Lesseps die definitive Konzession zur Bildung der Suezkanal-Aktiengesellschaft und zur Ausführung des Baues erteilt, der nun mit seltener Energie und preiswürdiger Ausdauer an die Arbeit ging. Am 5. November wurde die Aktienausgabe für die Herbeischaffung des erforderlichen Kapitals eingeleitet; am 22. April 1859 fanden die ersten Einweihungsfestlichkeiten, mehr symbolischer als praktischer Art, statt. Bald waren jedoch 20000 Fellahs (ägyptische Bauern) im Frondienste auf der ganzen Strecke beschäftigt. Die im Jahre 1864 erfolgte Abschaffung der Fronen brachte zwar augenblicklich eine bedeutende Störung in den Fortgang der Arbeiten, allein sie war die Veranlassung zur eigentlichen Gewähr des Erfolgs, denn nun traten die sinnreich konstruierten Bagger, Elevatoren und Ablademaschinen an die Stelle des Spatens und Schiebkarrens, es traten Dampfmotoren mit einer Leistungsfähigkeit von 10000 Pferdestärken an die Stelle der menschlichen Hände, bis der Kanal am 16. November 1869 eröffnet werden konnte.

Mit welchen Schwierigkeiten der Bau zu kämpfen hatte, wie er in der That als ein Meisterwerk der Technik dasteht, erkennen wir aus der Schilderung einiger Einzelheiten, wobei wir uns zunächst auf die schöne Arbeit des deutschen Generalpostmeisters Stephan über den Suezkanal stützen*).

Wie schön sagt Stephan von dem Beginn des Baues im Jahre 1859: „Eine neue Zeit schien für die Wüste des Isthmus anzuheben: eine Verjüngung seiner in graue Jahrtausende reichenden Geschichte. Durch diese Wüste führte der große Held und Denker Moses sein Volk zum Roten Meere und zum Sinai; hier rückten die Heere der Perser unter Kambyses und Xerxes ein, um das reiche Nilland zu erobern; diese Stätten sahen die Phalangen Alexanders des Großen und die Scharen des Perdikkas und Antiochus; hier an demselben Gestade hat der große Pompejus den letzten Seufzer ausgehaucht. Hier glänzten die Adler der Legionen Octavians, und hier rückten die erobernden Scharen des Propheten ein, den Koran unter dem grünen Banner tragend."

Wer Wüsten unter einem heißen Himmelsstrich gesehen, der wird das Maß der Schwierigkeiten im vollen Umfange zu würdigen wissen, welche sich der Vornahme größerer Arbeiten, der Vereinigung einer so bedeutenden Zahl von Arbeitern für eine längere Zeit, insbesondere ihrer Versorgung mit Wasser und Nahrungsmitteln, mit Obdach, Kleidung und sonstigen Bedürfnissen, der Abwehr epidemischer Krankheiten u. s. w. auf einem für menschliches Treiben so furchtbaren Terrain entgegensetzen.

Die Verwaltung der Kanalarbeiten mußte alles Material, alle Werkzeuge, Maschinen, Kohlen, Eisen von Europa kommen lassen. Auch der Mangel an Holz war ein größeres Erschwernis, als man vorausgesehen hatte. Eine Hauptschwierigkeit bot die Herbeischaffung des Trinkwassers für die 20000 Arbeiter, wofür allein 1600 Kamele täglich vom Nil

*) Die wichtigsten Werke über den Kanal sind: O. Ritt, „Histoire de l'Isthme de Suez" (Paris 1869); Zencker, „Der Suezkanal und seine kommerzielle Bedeutung" (Bremen 1870); Lesseps, „Le percement de Isthme de Suez" (Paris 1869); Stephan, „Der Suezkanal" (in „Das heutige Ägypten", Leipzig 1872).



unterwegs waren, was täglich 8000 Frank Kosten verursachte. Man mußte daher zuerst einen Süßwasserkanal vom Nil bis zum Isthmus herstellen, an dem allein gegen 15000 Menschen zwei Jahre arbeiteten und der am 29. Dezember 1863 vollendet war.

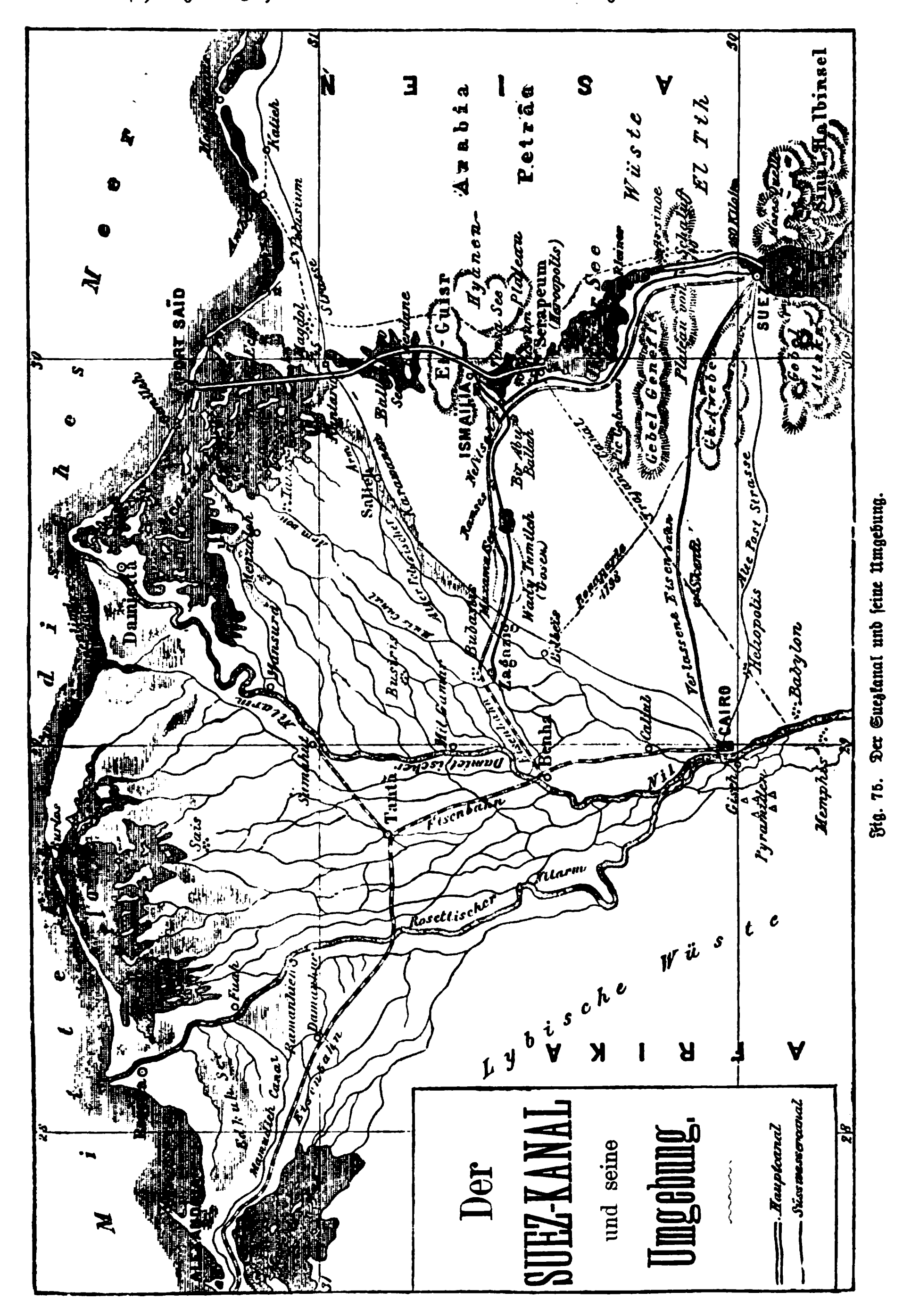


Fig. 75. Der Suezkanal und seine Umgebung.

Jedes Stückchen Kleidung oder Nahrung mußte den Arbeitern zugeführt werden. Später, als die ägyptische Regierung ihre Bauern von den Frondiensten zurückführte, importierte man Arbeiter zu Tausenden aus Südeuropa und der Levante, unter welchen Seuchen

ausbrachen, die den Fortgang der Arbeiten zu unterbrechen drohten. Zu den Verwaltungssorgen gesellten sich technische; Belgien, Frankreich, Schottland mußten die Maschinen liefern; Schiffe, die mit den notwendigsten Dingen beladen waren, scheiterten; dazu gesellten sich politische Schwierigkeiten aller Art, die wir hier indessen übergehen müssen, und namentlich finanzielle. Immer und immer wieder mußten Nachzahlungen verlangt werden, die Voranschläge reichten nie und das Vertrauen in die Rentabilität des Kanals erlitt schon vor der Vollendung harte Stöße. Am 14. März 1869 kam der Chedive zum erstenmal auf den Isthmus, und vor seinen Augen konnte das Wasser des Mittelmeeres in das drei Quadratmeilen große Bassin der trocken daliegenden Bitterseen gelassen werden. Auf diesem Terrain, wohin später auch die Fluten des Roten Meeres drangen, vollzog sich also in Wirklichkeit die Vereinigung der beiden Meere: des Meeres der Griechen und Römer und des Meeres der Indoaraber und Ägypter, der Hauptkulturvölker der Alten Welt.

Wir könnten viel erzählen von der unter allem erdenklichen Pompe vollzogenen festlichen Eröffnung des Kanals am 16. November 1869, wobei die Kaiserin von Frankreich, der Kronprinz von Preußen, viele andre Fürstlichkeiten und über 30000 anderweitige Besucher aus Europa, Asien, Afrika und Amerika zugegen waren. Es war ein Völkerfest zur Feier eines Friedensfestes und des völkerverbindenden Verkehrs, das dem Vizekönig von Ägypten, welcher den liberalsten Gastgeber spielte, ungeheure Summen kostete. Damals erlebte der energische Geist, welcher das Werk vollendet, seinen schönsten Triumph. Der Minister des Auswärtigen von Großbritannien, Lord Clarendon, schrieb an Herrn v. Lesseps: „Er sende ihm die Glückwünsche der Königin, der Regierung und des englischen Volks zu dem großen, nun vollendeten Werke.“ An jenem Tage gingen 42 Kriegs- und Handelsschiffe der verschiedensten Nationen, deren einige 5 m Tiefgang hatten, durch den ganzen Kanal, dessen Beschreibung wir jetzt geben wollen.

Schilderung der Kanalroute. Am Nordende des Kanals, am Mittelmeer, liegt die mit diesem neu entstandene Hafenstadt Port-Said, die im Jahre 1873 schon 13000 Einwohner zählte und mit allen Erfordernissen eines Hafenplatzes versehen ist. Hier bestehen Agenturen der großen Dampfgesellschaften, Konsulate, Post- und Telegraphenämter und vor allem ein guter Hafen, gebildet durch zwei in das Meer hinausreichende künstliche Molen non 2500 m Länge, die am Lande 1400, an ihren Endpunkten 500 m voneinander entfernt sind. Sie wurden aus 25000 künstlichen Zementblöcken erbaut, deren jeder 400 Zentner wiegt. Zwischen künstlichen Dämmen führt der Kanal nun südlich durch den Mensalehsee, dann durchsticht er die Bodenschwelle El Kántara (= die Brücke) und geht durch den kleinen Ballahsee, weiter südlich durch die Schwelle El Gisr, die 16 m über dem Meere liegt und wo bedeutende Durchstiche nötig wurden. Immer die gleiche Richtung beibehaltend, leitet er in die schön blaue Fläche des Timsah- oder Krokodilsees. Dieser, vor der Kanaleröffnung ein wüster Salzsumpf, an dem aber jetzt Pflanzenwuchs zu sprießen beginnt und an dem sich die freundliche Beamtenstadt Ismailia mit ihren regelmäßigen Straßen, grünen Plätzen und fließenden, aus dem Süßwasserkanal gespeisten Brunnen erhebt, ist eine Schöpfung des Herrn v. Lesseps. Hat man diesen See durchfahren, in welchem der Kanal, wie in den Bitterseen, keine Dämme hat, sondern durch Seezeichen markiert ist, so gelangt man an den durch Kalksteinfels gebrochenen Durchstich von Tussum, das schwierigste Stück der ganzen Arbeit. Hier stand ehemals das alte Serapeum. Es folgen jetzt die Bitterseen, wo der Kanal eine Krümmung nach Südost macht. Ihr Bassin ist so groß, daß man am südlichen Horizont das Ufer nicht zu erkennen vermag. Die Ufer sind Wüste, nur in Südost vom Höhenzug Dschebel Geneffe begrenzt. An beiden Enden der Bitterseen stehen 20 m hohe eiserne Leuchttürme. Aus diesen Seen austretend, durchzieht der Kanal die Schwelle Schaluff und tritt nun in den Bereich von Ebbe und Flut des Roten Meeres, das er bei Suez erreicht. Die Kanalrinne ist noch 4 km weit in das Meer hineingeführt. Es ist hier die bedeutsame Stelle, wo die Juden vor Pharao flohen, wo in der Ferne klar und kräftig die imposante Masse des Sinai sichtbar wird. Auch Suez, vor dem Kanalbau ein elender Ort von nur 3000 Einwohnern, ist zu einer Stadt von 20000 Seelen emporgewachsen.

Fig. 76. Durchsticharbeiten am Suezkanal.

Früher kostete hier der Schlauch süßen Wassers bis zu 100 Frank, jetzt quillt dort das unentbehrliche Wasser in unerschöpflicher Fülle. „Die Wunder Moses' scheinen sich in unsern Tagen zu wiederholen." Besondere Hafenarbeiten waren hier nicht auszuführen, aber ein großes Trockendock ist gebaut worden.

Die Gesamtlänge des Kanals, von einem Meere zum andern, beträgt 162 km, die Tiefe durchschnittlich 7½ m, doch soll sie, was notwendig erscheint, auf 8½ gebracht werden. Die Breite an der Wasserfläche schwankt, je nach der Schwierigkeit der Arbeit, zwischen 58 und 100 m. Die Sohlbreite ist überall nur 22 m. Zahlreiche Ausweichestellen sind vorhanden, doch reichen sie schon jetzt für den Verkehr nicht hin, und die Frage für die Verbreiterung des Kanals steht auf der Tagesordnung.

Im ganzen darf das Werk als gelungen bezeichnet werden. Der Bericht der englischen Sachverständigenkommission vom Februar 1870 sagt: „Die meisten Einwendungen aller derjenigen, welche die Möglichkeit der Herstellung eines schiffbaren Kanals bestritten, haben sich durch die Thatsachen als gänzlich irrig erwiesen." Eine der ersten Autoritäten, der deutsche Generalpostdirektor Stephan, gibt sein Urteil über den Kanal folgendermaßen ab: „Schon 1869 habe ich gesagt, daß ich weder zu den Zweiflern noch zu den Enthusiasten in betreff des Suezkanals gehöre, daß ich das Hauptproblem — die Möglichkeit eines schiffbaren Kanals zwischen den beiden Meeren herzustellen — als entschieden gelöst betrachte, aber der Meinung sei, daß zur gänzlichen Vollendung des Werkes, um dasselbe zu seiner großen Aufgabe durchaus fähig zu machen und es seiner mächtigen Zukunft entgegenzuführen, noch verschiedene sehr kostspielige Arbeiten nötig seien, welche etwa noch 400 Millionen Frank erfordern würden." In der That ist die schwächste Seite des Unternehmens die finanzielle.

Finanzielle Verhältnisse. Die ursprünglichen Stammaktien betragen gegen 200 Millionen Frank; der Chedive hat mindestens 100 Millionen Frank eingezahlt; genau festgestellt erscheint die Summe nicht, doch hat er vorderhand auf jede Zinszahlung verzichtet, solange den Aktionären nicht eine Dividende von 10 Prozent ausgefolgt werden kann. Zu diesen 300 Millionen Frank kommen 37½ Millionen Frank Prioritäten, die jedoch nur vor den Aktien des Vizekönigs, nicht vor den Stammaktien das Vorrecht haben. Endlich viertens die letzte Anleihe, für welche Obligationen im Betrage von 100 Millionen Frank ausgegeben wurden.

Nach dieser Darlegung hat der Suezkanal den bedeutenden Aufwand von 437½ Millionen Frank verschlungen, und die Verzinsung dieser ungeheuren Summe war in den ersten Jahren des Betriebes natürlich nicht möglich.

Die im Besitze des Chedive befindlichen Aktien hat im Jahre 1876 die englische Regierung angekauft, um sich einen Einfluß auf die Verwaltung des Kanals zu sichern, welche zu dem Anteil der englischen Flagge an dem Gesamtverkehr des Kanals im Verhältnis steht; aber auch aus politischen Gründen, um einen Stützpunkt zu finden für den Verkehr des Mutterreichs mit dem indischen Kolonialkaiserreich.

Die Entwickelung des Verkehrs. Die sanguinischen Hoffnungen auf den Umfang des Kanalverkehrs mußten naturgemäß in den ersten Jahren enttäuscht werden. Nicht nur der Handel selbst hatte sich an den neuen Verkehrsweg zu gewöhnen, auch die durch die Kanalschiffahrt und die eigentümlichen Schiffahrtsverhältnisse des Roten Meeres bedingte Umwandlung der Handelsmarine konnte naturgemäß nur allmählich erfolgen. Eine nüchterne Beurteilung der im Laufe noch nicht eines Jahrzehntes eingetretenen Steigerung des Verkehrs muß sich aber durchaus befriedigt fühlen. Während nach der Eröffnung des Kanals vielfach die Ansicht verbreitet war, daß derselbe ein unhaltbares Unternehmen sei, wuchs seine Wichtigkeit so rasch heran, daß die Leistungsfähigkeit des einen Kanals dem gesteigerten Schiffsverkehr nicht mehr genügte. Auf einem im Jahre 1883 abgehaltenen Meeting bewiesen die englischen Schiffsreeder, welche doch dem Unternehmen ursprünglich den größten Widerstand entgegengesetzt hatten, die Notwendigkeit, entweder einen zweiten Kanal zu bauen oder den bestehenden zu erweitern. Lesseps anerkannte dieses Bedürfnis durch den im Frühjahr 1884 gefaßten Beschluß, sofort an die Erweiterung des Suezkanals zu schreiten. Die finanziellen Ergebnisse waren glänzend

betrug die im Jahre 1882 an die Aktionäre verteilte Dividende 16 Prozent, im Jahre 1883 sogar $17\frac{3}{4}$ Prozent.

Die nachstehenden Tabellen (nach v. Neumann-Spallart) beweisen die große Steigerung des Verkehrs seit Eröffnung des Kanals.

Passage von Schiffen durch den Suezkanal und finanzielle Ergebnisse.

Jahr	Zahl der Schiffe	Tonnengehalt	Einnahmen aus der Passage (Frank)	Gesamt-Einnahmen (Frank)
1870	486	435 911	5 159 327	6 887 205
1871	765	761 467	8 993 733	11 602 284
1872	1082	1 439 169	16 407 591	18 966 476
1873	1173	2 085 073	22 897 319	24 297 061
1874	1264	2 423 672	24 859 383	25 737 299
1875	1494	2 940 709	28 886 302	30 109 675
1876	1457	3 072 107	29 974 999	30 728 926
1877	1663	3 418 950	32 774 344	33 490 435
1878	1593	3 291 535	31 098 229	31 810 874
1879	1477	3 236 942	29 686 061	30 361 093
1880	2026	4 344 519	39 985 000	41 790 900
1881	2727	5 794 401	51 274 300	53 000 000
1882	3198	7 122 126	60 320 900	63 409 000
1883	3307	8 051 307	65 847 800	68 523 000

Den Anteil der einzelnen Handelsnationen an dieser stetig zunehmenden Benutzung des neuen Weges nach Ostasien zeigt nachfolgende Übersicht:

Anteil der Nationen an der Frequenz des Kanals.

Handelsflagge von	Zahl der Schiffe					Tonnenzahl				
	1870—79	1880	1881	1882	1883	1870—79	1880	1881	1882	1883
England . . .	9 154	1579	2251	2565	2537	17 555 497	3 460 977	4 792 118	5 795 584	6 136 837
Frankreich . . .	831	103	109	165	272	1 991 014	274 990	289 324	405 846	782 133
Österreich-Ungarn	522	60	64	67	67	662 996	116 041	115 777	121 712	136 586
Italien	495	52	52	61	63	610 088	105 279	113 252	153 494	195 102
Niederlande . .	423	69	71	103	124	955 484	173 131	187 910	254 275	309 588
Deutschland . .	223	38	45	109	123	286 678	54 127	59 515	176 765	213 666
Spanien . . .	174	35	46	32	51	363 648	85 612	103 501	78 646	148 157
Ägypten . . .	158	14	11	21	3	126 951	12 739	14 065	13 973	4 736
Türkei	153	11	11	10	9	120 022	11 030	10 704	11 236	9 722
Rußland . . .	68	22	20	18	18	102 014	46 639	42 766	36 062	44 295
Dänemark . . .	66	10	13	2	2	94 607	13 650	15 722	2 787	2 742
Norwegen . . .	65	7	10	20	18	108 148	11 075	16 817	35 503	32 552
Portugal . . .	37	6	4	2	1	35 641	5 339	3 253	2 795	1 333
Schweden . . .	27	} 11	. .	. .	. .	27 097	} 8335	. . . .	. . . .	
Amerika . . .	15		. .	. .	1	21 179		. . . .	. . . .	1 144
Belgien	14		. .	. .	. .	21 178		. . . .	. . . .	
Andere	29		20	23	18	23 293		29 677	33 438	32 719
Zusammen	12 454	2017	2727	3198	3307	23 105 535	4 378 964	5 794 401	7 122 116	8 051 307

Unter der Gesamtzahl von 6275 Fahrzeugen (bis zum Jahre 1875) waren 4406 Handelsdampfer, 1107 Postdampfer, 245 Segelschiffe, das übrige Transport- und Avisoschiffe, Korvetten, Jachten &c.

Auf den Schiffen wurden verhältnismäßig wenig Passagiere (welche die Eisenbahnfahrt über Alexandria vorziehen), nämlich in der ganzen Zeit nur 359 036 Personen, darunter zumeist Truppen und muselmanische Pilger, aber nur 71 748 Zivilreisende befördert. Im Jahre 1878 befanden sich unter den 96 364 Reisenden 58 274 Soldaten, 11 919 Pilger.

Im Jahre 1885 benutzten den Suezkanal nach den vom Reichsamt des Innern herausgegebenen „Deutschen Handelsarchiv“ 3624 Schiffe (340 mehr als im Vorjahre), wobei 155 deutsche, und zwar von Norden 89, von Süden 66 steuernd. Die Gesamttonnenzahl betrug 6335752984 Registertonnen. Von den 3624 Schiffen des Gesamtverkehrs passierten in östlicher Richtung, aus dem Mittelmeere, 1862, und westlich, aus dem Roten Meere, 1762.

Die Gesamteinnahmen der Suezkanalgesellschaft betrugen 62199990,38 Frank gegen 62378115,24 Frank im Vorjahre. Die 155 deutschen Dampfer besaßen 198462980 Registertonnen Nettoraumgehalt und zahlten 1914410,79 Frank Transitgebühren. Die Taxe betrug 1885 für beladene Schiffe 9,50 Frank, für Schiffe in Ballast und ohne Passagiere dagegen 7 Frank die Tonne. Nur leere Handelsdampfer genießen die Tarifermäßigung.

Gegenüber dem Fort Tewfik (also unmittelbar am Eingange des Kanals), wo die Büreaus der Kanalgesellschaft sich befinden, wird behufs Anlage einer neuen Haltestelle für Schiffe tüchtig gebaggert. Dabei ist man auf einen Felsen gestoßen, welcher angeblich durch Sprengung beseitigt werden soll.

Die Kais sind in sehr baufälligem Zustande. Die südliche Kaimauer des nördlichen Bassins droht einzustürzen. Im Port Ibrahim halten sich nur die Dampfer der Chedivegesellschaft sowie britische Transportdampfer und Kohlenschiffe zeitweise auf. Das Trockendock ist in brauchbarem Zustande.

Seitens der Araber wird in Suez infolge des niedrigen Bodenpreises (2—25 Frank das Quadratmeter) ziemlich viel gebaut, jedoch keine soliden Häuser nach europäischem Stil, die hier nicht vorteilhaft sind, da nur wenig Leute sich den teuren Mietpreis leisten können. Die Straßen werden jetzt reguliert, baufällige Häuser abgetragen und die Anlage eines öffentlichen Gartens hinter dem Gouvernementsgebäude ist projektiert. Kanalisation, Pflasterung, tägliche Reinigung und nächtliche Beleuchtung sind nicht vorhanden.

An der Kultivierung des Landes in der Umgegend von Suez wird fortwährend gearbeitet. Das Land ist genügend fruchtbar, die Zeugungskraft des Bodens wird jedoch ungenügend ausgenutzt. Es liegt nicht im Interesse des Arabers, viele Palmen, Obstbäume, Weinstöcke u. s. w. zu pflanzen; man begnügt sich mit der Pflanzung von einmal oder zweimal im Jahre reifenden Feldfrüchten.

Schiffsverkehr im Suezkanal im Jahre 1885.

Flagge	Schiffe	Brutto	Netto
		Tonnengehalt	
Deutsche	155	283833790	198841980
Amerikanische	3	2581120	1350800
Britische	2734	6854815060	4864048830
Österreich-Ungarische	69	165180380	120080960
Belgische	1	1299220	945880
Chinesische	—	—	—
Dänische	3	2450090	1681030
Ägyptische	7	6687290	4286710
Spanische	26	86236010	58987700
Französische	294	850112124	573605624
Griechische	1	30950	9990
Italienische	109	239812310	159462570
Japanische	2	4024920	2826790
Niederländische	139	345042050	252145450
Norwegische	30	52490540	38496870
Türkische	16	12335910	8594400
Persische	1	895550	544630
Portugiesische	5	4163960	2488320
Russische	29	73427530	47314450
1885 zusammen:	3624	8985418804	6335712984
1884 dagegen:	3284	8319967358	5871500925

Fig. 77. Der Suezkanal bei Port Said. Nach einer photographischen Aufnahme.

Der Handel hat, namentlich im Süden, unter den im Lande herrschenden Verhältnissen schwer zu leiden. Die Kleinhändler und Ladenbesitzer machten jedoch während der Anwesenheit der bei Suez in der Wüste kampierenden britischen Truppen recht gute Geschäfte, ebenso durch die gecharterten britischen Transportschiffe. Der Gesamtwert der in Suez eingeführten Waren und Erzeugnisse betrug im Jahre 1884 taxiert mit Rastieh: 73336260 Piaster Tarif; der Gesamtwert der Ausfuhr: 13918582 Piaster Tarif (96 Piaster Tarif = 20 Mark).

Bedeutung des Kanals für den Weltverkehr. Die Bedeutung des Kanals ist eine so wahrhaft internationale, daß dieselbe in allen Weltteilen zur Geltung kommt. In Amerika begegnen wir der Konkurrenz zwischen Suezkanal und Pacificeisenbahn. Bei den jüngsten Eisenbahnprojekten in Asien, namentlich bei den Verbindungen zwischen dem Schwarzen Meere und dem Persischen Golf kommt das Vorhandensein des Suezkanals wesentlich in Frage, und wir haben uns bereits an einer andern Stelle hierüber ausgesprochen. Am meisten springt aber die Bedeutung des Suezkanals, welcher den Verkehr zwischen Europa einerseits und Ostasien und Australien anderseits auf die Ostseite von Afrika verlegte, in die Augen, wenn man diese neue Linie mit der bisherigen um die Westseite Afrikas und das Kap führenden vergleicht. In letzterer Richtung können wir uns an die Untersuchungen Dr. Zenders halten, dessen Arbeit über den Kanal im wirtschaftlichen Teile als die vorzüglichste anerkannt ist. Die erste Rücksicht für die Benutzung des neuen Handelsweges liegt in der Abkürzung der Entfernungen; diese beträgt von Southampton in England, von wo die meisten großen ostasiatischen Dampfer ausgehen:

	Ums Kap	Über Suez	Unterschied:	
	Seemeilen	Seemeilen	Seemeilen	Tage für Dampfer zu 200 Seemeilen
Nach Sansibar	8000	6040	1960	10
„ Bombay	10740	5940	4800	24
„ Point de Galle	10500	6580	3920	19
„ Kalkutta	11600	7680	3920	19
„ Singapur	11780	8070	3710	18
„ Sundastraße	11300	8280	3020	15
„ Honkong	13180	9500	3680	18
„ Melbourne	11140	11200	60	1/3

Rechnen wir (nach Zender) die Wegunterschiede für andre europäische Häfen nach Bombay, so ergeben sich folgende Zahlen:

	Ums Kap	Über Suez	Unterschied:	
	Seemeilen	Seemeilen	Seemeilen	Tage
Von Brindisi	11107	3703	7404	37
„ Triest	11504	4100	7404	37
„ Genua	10696	4208	6488	32
„ Marseille	10560	4280	6280	31
„ Gibraltar	9840	4720	5120	25
„ Bordeaux	10640	5752	4868	24
„ Liverpool	10896	6008	4888	24
„ London	10912	6024	4888	24
„ Amsterdam	10694	6076	4618	23
„ Hamburg	11222	6332	4890	24

Diese Zusammenstellungen gehen von der Voraussetzung aus, als würde die Linie um das Kap der Guten Hoffnung ebenso wie jene durch den Suezkanal mittels Dampfer betrieben; allein es ist den gegebenen Verhältnissen entsprechender, die bisher als große Regel für den Welthandel geltende Segelschiffahrt um das Kap der Kanalreise mittels Dampfer gegenüber zu stellen. Natürlich wird dabei die Zeitersparnis bedeutend höher, wie aus folgender für England und die atlantischen Häfen geltenden Übersicht hervorgeht. Es beträgt die Reise von Southampton:

	Ums Kap per Segelschiff	Über Suez per Dampfer	Ersparnis
Nach Sansibar	80 Tage	33 Tage	47 Tage
„ Bombay	100 „	33 „	67 „
„ Point de Galle	100 „	37 „	63 „
„ Kalkutta	103 „	42 „	61 „
„ Singapur	103 „	44 „	59 „
„ Sundastraße	100 „	45 „	55 „
„ Hongkong	100 „	53 „	47 „

Hiermit ist die faktische Ersparnis an Zeit in Ziffern ausgedrückt; aber so hoch dieselbe auch vom Kaufmann wegen des Zinsengewinns, der Ausnutzung aller Konjunkturen, der guten Erhaltung des Zustandes der Waren, der Versicherungsprämie u. s. w. veranschlagt werden muß, so bleibt doch in letzter Linie zumeist entscheidend, um welchen gesamten Frachtsatz der Transport der Ware auf dem alten und auf dem neuen Handelswege bewirkt werden kann. Nach Berechnung aller einschlägigen Faktoren, welche den Dampferverkehr via Suez gegenüber der Segelschiffahrt via Kap betreffen, zeigte sich, daß der erstere zwar kostspieliger ist als der letztere, daß diese Mehrauslagen aber dann getragen werden können, wenn die zu transportierenden Güter einen so hohen Wert haben, daß sich die Mehrkosten der Fracht durch Ersparnis an Zinsen des in den Waren engagierten Kapitals und an der verminderten Versicherungsprämie wieder einbringen lassen. Wird — um ein Beispiel anzuführen — eine Ware von Southampton nach Bombay auf dem Kanal durch Dampfer geführt, so kostet deren Transport um 33,3 Frank per Tonne mehr, als wenn derselbe mittels Segelschiff um das Kap erfolgen würde; da jedoch an Zinsen und Versicherungsprämie bei der Kanalfahrt $3^1/_3$ Prozent erspart werden, so stellen sich bei Gütern, deren Wert 1000 Frank per Tonne, d. i. 40 Mark per Zentner beträgt, beide Reisen gleich rentabel, bei Gütern von höherem Wert die Kanalfahrten schon vorteilhafter dar.

Nach diesem rationellen Vorgang hat Zencker die Höhe der Grenzwerte für Warensendungen von Southampton und den Häfen des Mittelmeeres nach den früher genannten Hafenplätzen berechnet und damit zugleich die Illusionen über die künftige Ausbreitung des Suezkanalhandels auf ihr richtiges Maß zurückgeführt. Aus seinen Berechnungen geht hervor, daß Manufakturen, Stahl, feine Metallwaren, Seide, Thee, Kaffee und Baumwolle als unbedingt kanalfähige Güter gelten dürfen, die den kostspieligeren Weg durch den Suezkanal einschlagen können, während die übrigen, namentlich eine lange Fracht vertragenden Güter den Weg ums Kap beibehalten werden.

Unbedingt und für allen Warenverkehr ist demnach der Suezkanal nicht zu empfehlen. Aber auch so bleibt dem Unternehmen seine hohe kulturgeschichtliche und handelspolitische Bedeutuug unbestritten, und es wird immer ein Zeugnis ablegen von der Kapitalmacht der heutigen Wirtschaftsperiode, von der Intelligenz und Leistungsfähigkeit des gegenwärtigen Geschlechts.

Die Notwendigkeit der Anlage von Schiffsweichen und die Verbreiterung des Suezkanals ist im Vorjahre besonders dadurch sehr fühlbar geworden, daß ein Dampfer mit einem Bagger inmitten des Kanals zusammenstieß, wobei der Bagger sank und ein Hindernis für den Schiffsverkehr wurde. Nachdem der Versuch einer Hebung des Wracks mittels Kranen gescheitert war, wurde mit Erfolg zur Sprengung durch Dynamit geschritten. Inzwischen hatten sich gegen 150 Dampfer gesammelt, welche nach dem Freiwerden der Strecke in langer Reihe den Kanal belebten.

Der Panamakanal. Das großartigste Kanalbauunternehmen der Gegenwart ist die Herstellung eines Seewegs zwischen dem Atlantischen und dem Stillen Ozean in Zentralamerika. Es wurden für diese höchst bedeutende Abkürzung des Seeweges in neuester Zeit zwei Gruppen von Linien in Betracht gezogen: die südlichste und östlichste an der tiefsten Stelle des Golfs von Darien ist jedoch gänzlich ausgeschieden, die andre Linie, welche die Landenge in ihrer weitesten Ausbiegung nach Norden zwischen Colon (Aspinwall) und Panama durchdringt, ist dagegen bereits im Bau begriffen.

Der nordamerikanischen Prüfungskommission lag für das Studium der Kanalfrage ein Entwurf von Lull und Menocall vor für die Panamalinie, der, wie der Entwurf der

Nicaragualinie, einen zweiseitig getreppten Kanal mit Scheitelhaltung annahm. Die Häfen Colon und Panama sind bereits seit Jahren durch Schienenwege verbunden, ein im Vergleich zu dem beabsichtigten Seewege leichtes Unternehmen.

Die Gesamtlänge von Meer zu Meer beträgt an dieser Stelle 75 km. Die Wasserscheide liegt von der pacifischen 20 km, von der atlantischen 55 km entfernt, bei dem Orte Culebra, wo eine Einsattelung der Isthmuskordillere 101 m über den mittleren Meeresspiegel sich erhebt, die am höchsten Gipfel bis auf 150 m ansteigt.

Diese Wasserscheide trennt zwei Flußsysteme, das des Chagres nordwestlich zum Atlantic, bez. Karibischen Meer, und des Rio grande südöstlich zum Großen Ozean fließend.

Der Spiegel des Chagres liegt bei Hochwasser 58 m über Meer und kann bei Wasserarmut durch Stauwerke künstlich ebenso erzielt werden. Man nahm für jede Seite etwa zwölf Schleusen an, so daß bei jeder Durchschleusung in jeder Schleusenkammer ein Niveauwechsel um 5 m zu bewirken sein würde. Seeschiffkammerschleusen erfordern 160 m Länge bei 30 m Breite. Jede Durchschleusung eines Schiffes würde den Annahmen zufolge 30 × 160 × 5 = 24000 km Wasserzufluß für die Thalfahrt, Abfluß für die Bergfahrt verlangen. Abgesehen von diesem Wasserbedarf, der vom Chagres gedeckt werden kann, liegt dabei der Übelstand großen Zeitverlustes, zwei Stunden für jede Schleusung, also auf etwa 48 Stunden Schleusenzeit zu veranschlagen.

Wie, in Amerika so begann auch in Europa die Frage des Atlantic-Pacific-Kanals mobil zu werden. Die Anregung gab 1871 der Kongreß für geographische Wissenschaften zu Antwerpen, und die Frage kam 1875 zu Paris durch die dortige geographische Gesellschaft weiter in Fluß.

Ferdinand von Lesseps, der berühmte Erbauer des Suezkanals, wandte sich jetzt dieser Aufgabe zu, einer ähnlichen, aber ungleich größeren, als die er soeben glücklich gelöst hatte.

Kühner als seine Vorgänger, erklärte er mit Entschiedenheit:

„Der Panamakanal darf kein zweiseitig getreppter Schleusenkanal mit Süßwasserspeisung werden. Diese verabscheut der Seeschiffer mit Recht, weil sie für sein Fahrzeug gefährlich und weil sie zeitraubend sind. Der Panamakanal muß eine offene Durchfahrt sein, eine künstliche Meerenge!"

Es würde sich demnach — wie für den Nordostseekanal — um eine Kammerschleuse für jede Mündung handeln zum Ausgleich der Gezeitenwirkung und des einseitigen Aufstauens durch Winde.

Gegen die Schleusenanlagen überhaupt sind aber die vulkanischen Erscheinungen anzuführen, welche in Zentralamerika zwar selten, aber doch vorgekommen sind. Selbst schwache Erdstöße würden bei der Notwendigkeit wasserdichter Verschlüsse für dergleichen Bauwerke verhängnisvoll werden. Die Schleusenfrage kann jedoch vorläufig eine offene bleiben.

Der Panamakanal, ohne Ausführungen, in Metall, Stein und Holz — von den Hafenanlagen an den ozeanischen Endpunkten abgesehen — ist hauptsächlich Abtragung und Auffüllung von Erde und Fels; Baggerei in Sumpfboden ist zwar nur rohe Ingenieurarbeit, aber dennoch eine Riesenaufgabe infolge der ungeheuren Massen, die zu bewegen sind. Erhöht wird die Schwierigkeit der gewaltigen Aufgabe durch die Örtlichkeit und das Klima in einem kulturlosen, dünn bevölkerten Lande. „Alles muß importiert werden": die Beamten aus Europa. Zu Anfang 1886 waren deren gegen 700 in Thätigkeit, zur Hälfte fest angestellt, zur Hälfte auf Kündigung; davon 80 Prozent Franzosen. Die besten Arbeiter sind die Neger von Jamaika, die in den Kaffeepflanzungen die Tropensonne gewöhnt sind; 9000 Mann stark, machten sie reichlich 70 Prozent der gesamten Arbeiter aus. Der Rest war von Venezuela, Martinique, Cuba, New Orleans. Daneben haben sich an 3000 Chinesen auf dem Isthmus eingefunden, die jedoch im dortigen Klima nicht schwer arbeiten können; sie sind Kleiderhändler, Speisewirte, treiben Gemüsebau und Fischfang, Schneiderei, ja auch Bankiergeschäfte. Die Neger, in der Mehrzahl ledige Burschen, sind wie überall leichtsinnige Gesellen, aber unter guter Zucht willig und lenksam. Viele halten nur aus, bis sie genug gespart haben, um nach Jamaika zurückzukehren und dort mit lächerlichem Kleideraufwand, Spiel und lustigem Leben das Ersparte zu verprassen. Dann kommen sie auch wohl zurück. Die Kanalverwaltung ist froh, sie wieder zu bekommen und befördert sie unentgeltlich die 50 Meilen von Jamaika nach Colon hinüber.

Für ihre Beamten und Arbeiter hat die Kanalverwaltung Wohnstätten zu schaffen. Dieselben bestehen meist aus Holzbau auf massiven Pfeilern; sie sind gruppenweise längs der Kanallinie verteilt. Wie überall, nur hier noch dringlicher, müssen neben den Wohnhäusern Krankenhäuser errichtet werden. Die Sterblichkeit unter den Arbeitern hat bis jetzt etwa 7 Prozent auf das Jahr betragen; unter den Beamten nicht viel weniger, ungefähr jährlich einen von je 15; 60 Prozent aller Erkrankungen liefert das Sumpffieber. Ein kleineres Krankenhaus, für 80 Betten, in Colon ist auf Pfählen im Meere erbaut, da die Insel Manzanillo, auf der die zur Zeit noch kleine Stadt steht, sehr sumpfig ist. Viel umfangreicher (für 500 Betten) ist die nach dem Pavillonsystem angelegte Anstalt von Panama. Außerdem ist eine Rekonvaleszentenstation (Sanitarium) auf der 1½ Stunden Dampfschiffahrt vor Panama im Meere gelegenen Insel Taboga in der Herstellung begriffen.

Eine dritte Gruppe baulicher Anlagen sind die Werkstätten. Alle künstlicheren Maschinen kommen aus Frankreich und Belgien; sie müssen aber hier zusammengestellt und im Laufe der Arbeit repariert und ergänzt werden; an den beiden End- und Hafenstationen müssen sich Maschinenbauanstalten befinden; eine dritte ist ungefähr halbwegs, bei Matachin, gegenüber der beabsichtigten Thalsperre von Gamboa angelegt. An allen drei Orten arbeiten Dampfmaschinen; neben den Maschinenbau- und Reparaturwerkstätten sind Holzbearbeitungsmaschinen in Thätigkeit.

Wie viel Arbeitsgerät aller Art, das in kultivierten Gegenden die Unternehmer mit zur Stelle bringen, hier die Kanalverwaltung beschaffen mußte, um nur überhaupt Unternehmer zu gewinnen, mag folgendes Inventar veranschaulichen: 314 km Eisenbahn von der Spurweite der Panamaeisenbahn zu Anschlüssen an dieselbe, 175 km schmalspurige Feld- und Arbeitsbahn, 29 Dampfschiffe, 171 Lokomotiven, 131 Lokomobilen, 40 Bagger, 159 Baggerschiffe, 116 Maschinen zur Lösung und Aushebung von Boden (Exkavatoren, Ausschachter, Trockenbagger), 468 Pumpen u. s. w.

Die Panamaeisenbahn, ein Aktienunternehmen, dessen Verwaltung in New York ihren Sitz hat, ist gebaut worden, da alle Welt am Kanal verzweifelte. Der Kanal ist eine bedenkliche Konkurrenz für die Bahn; für die Baujahre werden beide Vorteil voneinander haben. Der naturgemäßen Feindschaft der Konkurrenten ist jedoch die Spitze abgebrochen; die Kanalbauverwaltung hat sich in den Besitz von $^{9}/_{10}$ der Panamaeisenbahnaktien gesetzt und ist demzufolge, wenn auch noch nicht juristisch, so doch thatsächlich Herrin der Eisenbahn.

Bei Feststellung der Kanallinie hat es sich nicht umgehen lassen, die Bahn zweimal zu kreuzen. Die Überführungen sollen mittels Drehbrücken erfolgen. Dies würden sehr bedeutende, der Örtlichkeit und Bodenbeschaffenheit wegen schwierige Bauwerke sein. Es wird vielleicht kaum kostspieliger und unzweifelhaft für den Verkehr beider Linien vorteilhafter sein, für die abgeschnittene eine neue Strecke, etwa 20 km, zu bauen; die Bahn würde dann ganz auf der Ostseite des Kanals liegen.

Der Chagres mündet an felsiger Küste westlich von einer hügeligen Halbinsel, deren Fuß er zuvor umsäumt. Das Vorland, welches am entgegengesetzten Ende die Spitze der Halbinsel bildet, trägt den gefälligen Namen „Blütenstrand" (playa de flor). Östlich grenzt an die Halbinsel die Limonienbucht (bahìa de limon). Die Bucht ist als größere Vertiefung der Gegensatz zu der größeren Erhebung der felsigen Halbinsel, entsprechend dem vulkanischen Charakter des Landes. Was anderseits aus dem Wasser hervortaucht und die östliche Begrenzung der Bucht bildet, ist weit ausgedehntes Sumpfland. Abgetrennt liegt an der Nordostecke der Buchtöffnung die Sumpfinsel Manzanillo. Hier ist das Städtchen Colon gegründet, und hier entspringt die Panamabahn. Sie läuft unmittelbar am Ufer; eine Anzahl hölzerner Lande- und Ladedämme (Wharfs) gewähren die bequemste Verbindung zwischen Schiff und Bahn. Etwas weiter buchteinwärts wird jetzt zwischen Insel und Festland ein Hafenbecken gebildet werden, in dem der Panamakanal seinen Ursprung nimmt. Zwischen beiden, Bahnwerft und Kanalhafen, hat die Bauverwaltung des letzteren durch Anschüttung und Aufhöhung einen neuen Stadtteil geschaffen, aus Beamtenhäusern, Arbeiterschuppen und Betriebsgebäuden aller Art. Er tritt landzungenförmig in die Bucht heraus, auf seiner Spitze freundliche Villen für Lesseps und den Baudirektor; zuvörderst aber, angesichts aller Schiffe, die künftig hier vorbeifahren müssen, um in den Kanal zu gelangen, erhebt sich ein Standbild des Kolumbus!

Das mutet pietäts- und poesievoll an, wie ein spätes historisches Gerechtwerden! War es vielleicht ungerecht, daß die Neue Welt nicht nach Kolumbus benannt worden ist — die landläufige Sage, daß der Geograph Amerigo Vespucci in dem Namen des neuen Weltteils verewigt sei, ist durch neuere Forschungen beseitigt, indem erwiesen worden ist, daß die Halbinsel Florida zu Kolumbus' Zeiten Amerika hieß, der Name des Teiles dann auf das Ganze übertragen worden ist — obwohl dieser nur ein verschwindendes Bruchstück des Erdteils gesehen, ihn zufällig gefunden und nicht klar darüber geworden ist, was er gefunden hatte, als er Indien suchte, so hat doch beim Kanalbau sein Andenken Würdigung gefunden.

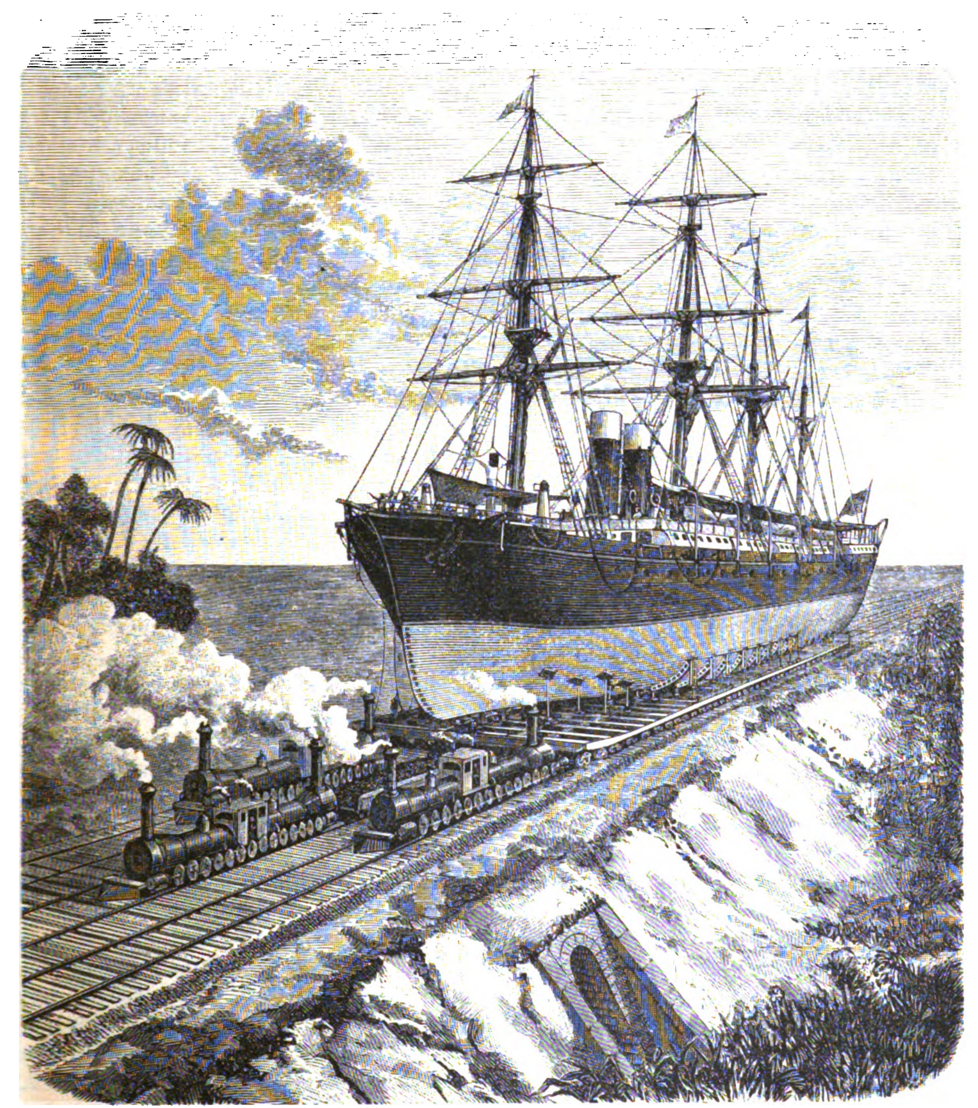


Fig. 78. Interozeanische Schiffseisenbahn über die Landenge von Tehuantepec.

Denn nahezu da, wo er im 15. Jahrhundert den Weg gesucht, den die Natur dem Menschen verweigert hat, gedenkt das 19. Jahrhundert ihn künstlich zu schaffen! Gerade jene Gegend verewigt nun dreifach den Namen und das Gedächtnis des großen Seefahrers. Kolumbien heißt der Staat, zu dem der Isthmus gehört; Colon heißt die Stadt, die atlantische Pforte des neuen Seewegs, und an ihr steht Kolumbus' Standbild! Wird er sein Pförtneramt zu üben haben? wird er die Schiffe vorüberziehen sehen, die aus den

Häfen des Atlantischen Ozeans nach China, Japan, Australien und der Inselwelt des Großen Ozeans streben oder von dort heimkehren?

Wird das begonnene große Werk zu Ende kommen? Es ist schon viel, daß es begonnen ist und nun im dritten Jahre in Betrieb steht. Es wird niemand zweifeln, daß es auf der gewählten Linie und in der geplanten Ausführungsweise bautechnisch möglich ist. Die Bedenken stammen aus der Geldfrage. Die Finanzierung des Unternehmens ist großartig und sehr verwickelt. Das Gefährlichste ist, daß nur das Privatkapital die Kosten bestreiten kann; es ist kein Staat vorhanden, der eintreten könnte. Die Landesregierung ist dazu gänzlich unfähig, und für die leistungsfähigsten Mächte liegen mancherlei, vor allem politische Bedenken im Wege. Das Privatkapital ist aber etwas spröde und zurückhaltend. Lesseps proklamierte freilich das große Werk als ein internationales, kosmopolitisches, aber zu Aktionären und Anleihezeichnern hat er doch fast ausschließlich seine Landsleute hingerissen, welche vertrauensvoll in ihm den ersten Ingenieur und Unternehmer der Welt bewundern. Es fehlt nicht an Kleinmütigen. Es sind schon Vorschläge laut geworden, man möge auf den söhligen Durchstich von Meer zu Meer verzichten und sich unter Ausnutzung des Chagreswassers zu einem zweiseitig getreppten Kanal mit hoher Scheitelstrecke verstehen. Diese halbe Maßregel erscheint sehr bedenklich. Dann baut am Ende doch amerikanisches Geld die Nicaragualinie oder die Schiffseisenbahn von Tehuantepec!

Lesseps, der geistesfrische, unermüdliche Achtziger, der noch in diesem Januar und Februar mit einem wahren Generalstabe ausgezeichneter Techniker den Kanal bereist hat, ist gutes Mutes; die erforderlichen Baugelder hofft er geliehen zu bekommen und bis Ende 1889 den Kanal, wenn auch nicht in voller Tiefe, so doch für Schiffe bis höchstens 6 m Tiefgang dem Weltverkehr erschließen zu können.

Vielleicht gelingt es; vielleicht kann neben der Weltausstellung auch noch die Eröffnung des Panamakanals das Jubeljahr der großen Revolution verherrlichen.

Unter den Technikern, deren Begleitung auf seiner letzten Besichtigungsfahrt Lesseps sich erbeten hatte, war auch ein Deutscher, Wasserbauinspektor Pescheck. Er hat in der im August dieses Jahres in Frankfurt a. M. abgehaltenen Wanderversammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieurvereine einen Vortrag gehalten, der als Beilage (Nr. 33 A) des Zentralblattes der Bauverwaltung gedruckt worden ist. Dieser neuesten und zuverlässigsten Quelle sind die meisten thatsächlichen Angaben der vorstehenden Darstellung entnommen.

Interozeanische Schiffseisenbahn von Tehuantepec. Dem Durchstich der Landenge von Panama — das Riesenbauwerk des Panamakanals soll angeblich 1888 schon vollendet werden — ist eine Konkurrenz erwachsen: das Projekt von James B. Eads, welcher statt eines enorme Kapitalien verschlingenden Kanalbaues eine Bahn von Ozean zu Ozean für Seeschiffe bauen will, und für welche bereits 1881 die Konzession von der mexikanischen Regierung erworben worden ist.

Die ganze ziemlich gerade Linie durchschneidet bei Tarifa die Kette der Kordilleren, die in dieser Gegend nur bis 230 m über Meer liegen. Für die beiden Endpunkte der Bahn sind Becken mit Schwimmdocks in Aussicht genommen. Das über die Landenge zu befördernde Seeschiff fährt auf den auf drei Schienenpaaren ruhenden Wagen eines Pontons, der leergepumpt sich mit dem Schiffe hebt, bis er sich mit dem Bahnkörper in dieselbe Ebene eingestellt hat. Lokomotiven schleppen dann auf 125 m langen Wagen das Schiff nach der jenseitigen Meeresküste. Die Fahrzeit für solchen Schiffszug wird auf 16 Stunden veranschlagt. Die Baukosten sind auf 75 Millionen Dollar = 300 Millionen Mark geschätzt, während der Kanalbau durch die Landenge von Tehuantepec bis 200 Mill. Dollar geschätzt wird. Fig. 78 veranschaulicht diese Schiffseisenbahn.

Von der interozeanischen Eisenbahn ist im Jahre 1885 nur 1 km vollendet worden und nur geringe Hoffnung vorhanden, daß der Bau sogleich fortgesetzt wird, weil Fonds fehlen. Die Bahn ist zwischen San Geronimo und Salina Cruz bereits dem Betrieb übergeben.



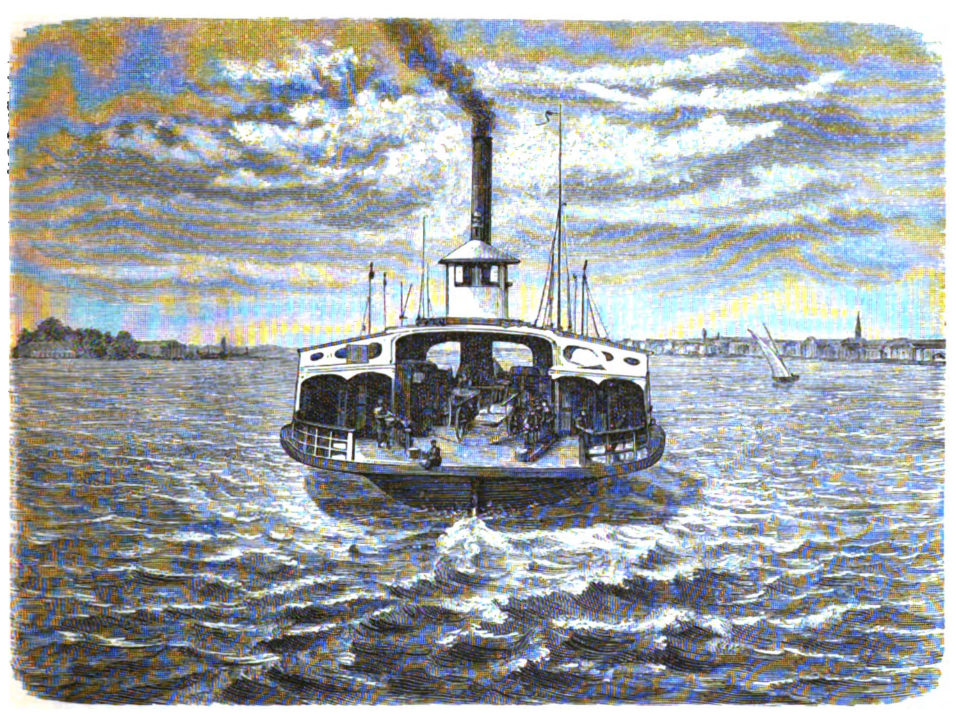


Fig. 79. Dampffähre zwischen New York und Brooklyn.

Hilfsmittel der Kanal- und Flußschiffahrt.

Fähren, Schleusen. Fähren. Mit der Benutzung der Kanäle und Flüsse als Verkehrswege hängen noch eine Menge wichtiger Einrichtungen zusammen, die hier kurz besprochen werden müssen. Wo die Furt an seichten Stellen den Übergang über den Fluß vermittelte, wurde zunächst diese benutzt, und an solchen Orten legten die Alten vorzugsweise gern ihre Städte an, wie noch die Namen Frankfurt, Schweinfurt oder die slawischen auf -brod endigenden Namen beweisen (Deutsch-Brod). Beim wachsenden Verkehr genügte dieses Mittel nicht mehr, und an die Stelle des Kahnes und Schiffes trat die beständige Fähre. Meistens benutzt man dazu breite, flache Fahrzeuge, Prahme, Ponten, welche nicht nur Fußgänger, sondern auch schwer beladene Wagen aufnehmen können. Zur Erleichterung der Überfahrt benutzt man ein quer über den Fluß gespanntes Seil, an welchem die Fähre fortbewegt wird. Fliegende Brücken sind große Fähren, welche an einer inmitten des Stromes verankerten Kette hängen und vermöge der Wasserströmung im Bogen überführt werden. Mit der Zunahme der Brücken kommen die Fähren immer mehr außer Gebrauch. Eine große Rolle spielen sie noch auf den sibirischen Riesenströmen, über welche bis heute noch keine einzige Brücke geschlagen wurde. Die Neuzeit hat auch in bezug auf die Fähren ihre Fortschritte angewendet. Auf breiten, sehr belebten Strömen vermitteln Dampffähren den Verkehr beider Ufer. Am großartigsten und zugleich am zahlreichsten ist der Fährdienst im Hafen von New York. Die dortigen Dampffähren (ferry boats, steam ferries) sind große, mit starker Maschinenkraft ausgestattete Fahrzeuge, welche die Verbindung mit den Nachbarstädten Jersey City und Hoboken einerseits über den Hudsonstrom — den North River — und anderseits über den East River, einem Sunde, welcher die Insel Manhattan, auf welcher New York liegt, mit Brooklyn auf Long Island — der langen Insel — scheidet. Diese Fähren sind sämtlich Raddampfer, deren Bug und Heck von derselben Form sind und die ohne zu wenden die Landungsbrücken anlaufen; sie haben Raum für viele Hunderte von Fahrgästen und zahlreiche Equipagen und Lastwagen 2c. Nach amerikanischer Sitte sind an Bord dieser durch ihre beam engines (Balanciermaschinen) auffallenden Fähren, weil die Balanciers über das Oberdeck hinausragen und man das

Spiel der Maschine beobachten kann, die Räume für die Geschlechter geschieden. Sie haben eine Ladieskabine und eine „Gents“kabine (Abkürzung für Gentlemen), die sich längs der Seitenborde erstrecken und durch den Mittelraum getrennt sind, welcher außer der Maschinenkammer die Fuhrwerke mittschiffs aufnimmt, wie unsre Abbildung erkennen läßt. Gegen hundert dieser sämtlich mit weißem Anstrich versehenen Holzschiffe durchqueren in allen möglichen Richtungen die beiden großartigen, von kolossalem Verkehr belebten Wasserstraßen New Yorks, auch zur Nachtzeit ein sehr bequemes Verkehrsmittel der Schwesterstädte darstellend. Trajektschiffe führen Eisenbahnzüge über Flüsse und Seen (z. B. über den Bodensee, den Detroit River, die Vereinigten Staaten mit Kanada verbindend), und noch großartiger sind die Einrichtungen für die Überführung der Passagiere über den Ärmelkanal zwischen England und dem Kontinent, die einer besonderen Besprechung bedürfen.

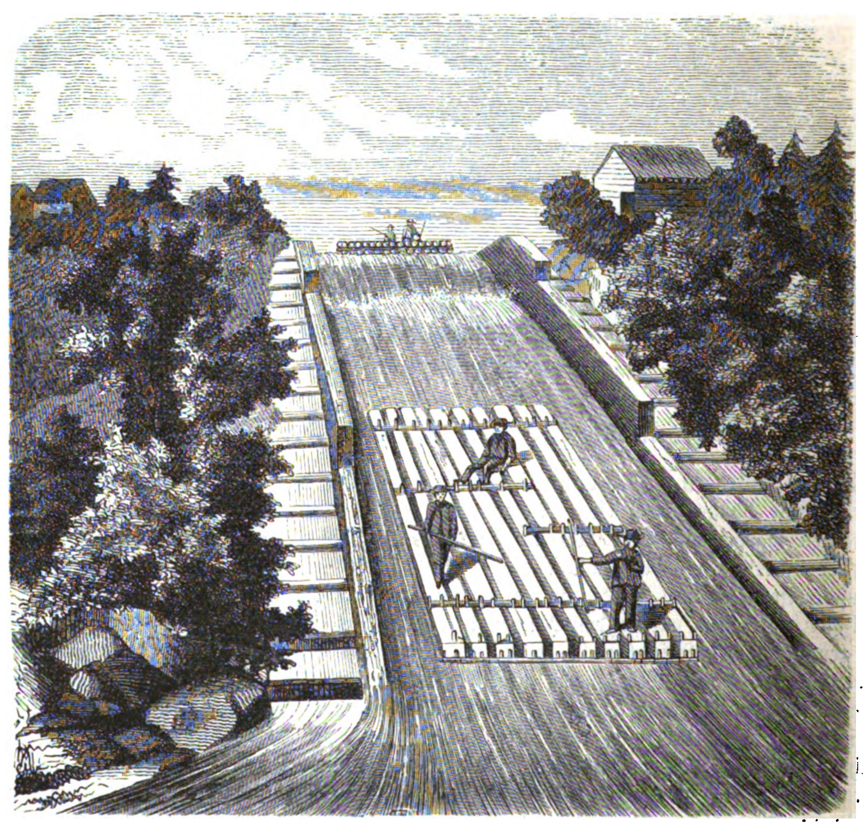


Fig. 80. Durchschleusen des Floßes durch eine Schleuse.

Schleusen. Die Schleusen*) sind zur Regulierung des Wasserstandes unentbehrlich. Sie werden aus Holz oder Steinen gebaut und sind häufig mit gußeisernen Platten bedeckt. Jede Schleuse kann als ein Kanalstück bezeichnet werden, welches an den Schmalseiten durch Thore abgesperrt wird. Sie dienen dazu, die verschiedenen Höhen zweier Wasserspiegel momentan auszugleichen, soweit es für die Zwecke der Schiffahrt nötig ist. Sollen Wasserstraßen verbunden werden, deren Wasserspiegel nicht in demselben Niveau liegt, so wird zwischen ihnen ein Kanal gebaut und die Regulierung des Wasserspiegels durch eine oder mehrere Schleusen bewirkt. Die Flügel der beiden Schleusenthore sind im Winkel gegen den Wasserdruck gestellt und ihre Oberkanten liegen in derselben Ebene.

Ist ein Schiff auf die Höhe des oberen Wasserspiegels zu heben, so schließt man das obere und öffnet das untere Thor und schleust das Schiff ein, da jetzt der untere und der

*) Das Wort Schleuse kommt von dem lateinischen exclusa, weshalb die von Neueren oft gebrauchte Schreibung „Schleuße“ unrichtig ist.



Schleusenwasserspiegel gleiche Höhe haben. Dann schließt man das untere Thor und läßt, da das obere des Wasserdrucks wegen nicht geöffnet werden kann, durch die in den Thorflügeln angebrachte Schiebepforte Wasser aus dem oberen Kanal eindringen. Dadurch steigt der Wasserspiegel im Innern der Schleuse empor und mit ihm das Fahrzeug, bis beide Wasserspiegel gleich sind und man das Schleusenthor leicht öffnen und so in den Strom gelangen kann. Soll ein Schiff auf den tiefer liegenden Wasserspiegel kommen, so schleust man es bei hohem Wasserstande ein, schließt das obere Thor und läßt das Wasser unten aus, worauf der Wasserspiegel in der Schleusenkammer auf den des unteren Stromes sinkt und das Schiff nach Öffnung des Thores hinaus gelangen kann.

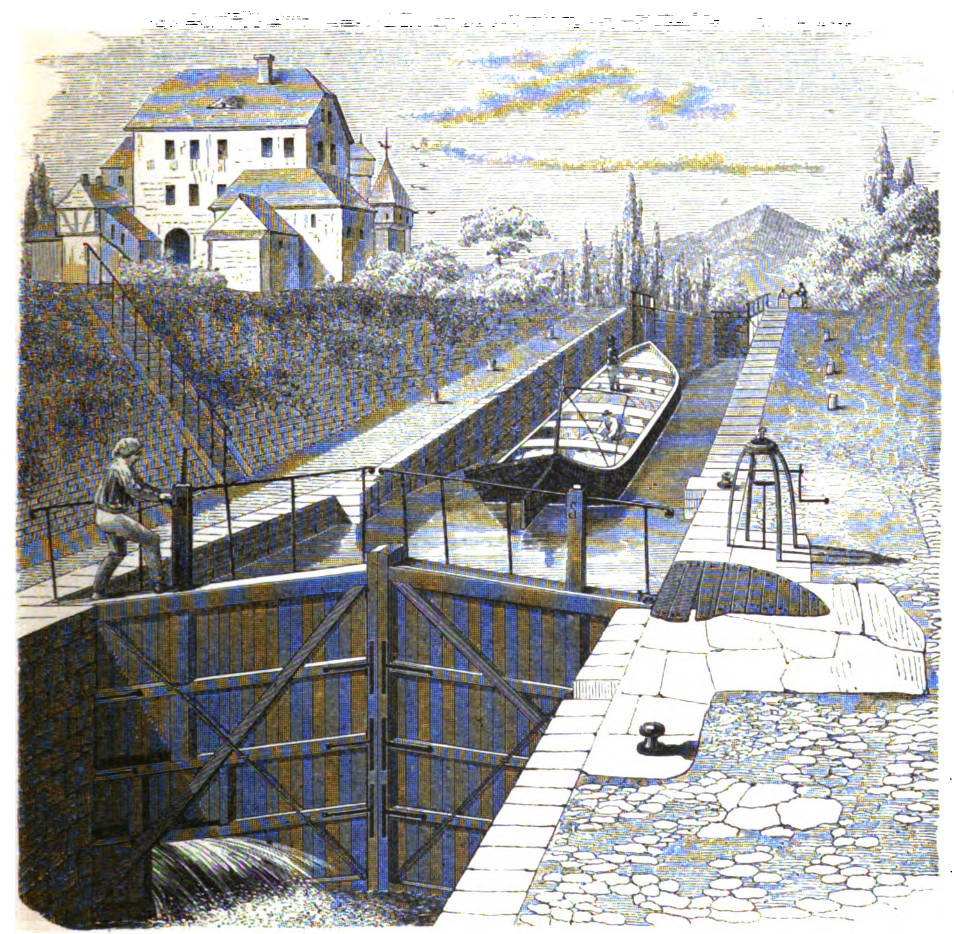


Fig. 81. Eingeschleustes Fahrzeug.

Siele. Eine eigne Art von Schleusen, welche mit dem Wohl und Wehe ganzer Länder zusammenhängen, sind die Siele in den deutschen Nordseemarschen und in Holland. Durch Siele, welche in den Deichen angebracht sind, sichert sich der Marschbewohner die Vorteile einer Verbindung mit dem Meere; sie bahnen zugleich dem überflüssigen Wasser einen Ausgang. Die Wassermenge, welche die kleinen Binnenflüsse und die Bäche, endlich Regen und Schnee den Marschen zuführt, würde sich hinter den Deichen sammeln, anschwellen und das ganze niedere Marschland überschwemmen, es in eine öde Sumpfgegend umwandeln. Es mußte deshalb für den Abfluß gesorgt werden.

Ein Kanal oder ein Stollen ist quer durch den Deichkörper geführt, mit Balken oder Bohlen bekleidet, oder aus Sandsteinquadern und überwölbt. An der äußeren Mündung erweitert sich der Kanal und bildet den „Vorsiel“ mit aus Eichenholz gezimmerten

Thorflügeln, die sich nach außen öffnen. Das Binnenwasser stößt sie daher leicht auf und fließt ungehindert hindurch; die Flut aber schließt sie dicht ab. Auf diese Weise hat sich die Flut selbst den Eingang versperrt.

Das Durchlassen der Binnengewässer ist aber nicht der einzige Zweck der Siele. Der nächste ist, die Schiffahrt zwischen den Binnenkanälen und dem Außenwasser zu gestatten. Durch die größeren Schleusen können nur schmale Schiffe, „Böcke", passieren, die entweder keinen Mast haben oder denselben niederlegen können. Sie warten, bis sich die Schleuse geöffnet hat und der hohe, während der Flut aufgestaute Wasserstand hinreichend gefallen ist, und arbeiten sich dann rasch hindurch, oder lassen sich ziehen. Am häufigsten wählen sie die allerletzte Ebbe dazu, müssen aber alsdann sehr vorsichtig zu Werke gehen, damit nicht die kommende Flut sie überrasche, während sie sich vielleicht gerade zwischen den Thüren befinden. Die Gewalt, mit welcher diese mächtigen Werke zusammenschlagen, ist so groß, daß eine Zertrümmerung des Schiffes unvermeidlich wäre.



Fig. 82. Drehbrücke über den Illinois bei Chicago.

Zu den Hilfsmitteln der Binnenschiffahrt zählen endlich auch die Drehbrücken, welche den Fahrzeugen den Durchgang gestatten, indem sie die Verbindung beider Stromufer zeitweilig ganz oder teilweise aufheben. Ihr Drehwerk wird entweder durch Handwinden oder durch Dampf oder durch hydraulische Maschinen betrieben. Fig. 82 veranschaulicht eine Drehbrücke über den Illinois bei Chicago.

Die Linie zwischen England und dem Kontinent. Die Straße von Calais-Dover ist der befahrenste Meeresteil der Welt, unaufhörlich ziehen hier die Schiffe auf der großen Reise von Ost nach West oder umgekehrt, unaufhörlich geht aber auch der Verkehr zwischen dem Festlande und Großbritannien. Und doch wird diese Überfahrt, die Hunderttausende jährlich machen, nur mit sehr kleinen Dampfern ausgeführt, die wenig Reisende und Waren zu fassen vermögen. Außer den Forderungen an Schnelligkeit und Sicherheit sind alle Kanalboote hundert Jahre hinter der Gegenwart zurück. In neuerer Zeit sind aber die

Raddampfer der holländischen Linie Vlissingen-Queensborough von stattlicher Größe und eleganter Einrichtung und unter guter Führung allen Reisenden zu empfehlen, so daß man die größere Dauer der Seereise — sie ist etwa eine achtstündige — gern in den Kauf nimmt. Statt Queensborough ist kürzlich der Hafen von Harwich in Aufnahme gekommen, dazu Rotterdam als diesseitiger Hafen. Man könnte nun leicht größere Dampfer einführen — aber es fehlen die Häfen, um diese aufzunehmen; Calais, Boulogne, Ostende auf dem Festlande, Folkestone und Dover in England vermögen keine großen Dampfer zu beherbergen.

Diesem Übelstande abzuhelfen, sind verschiedene Vorschläge aufgetaucht, die alle beweisen, wie der riesig wachsende Verkehr vor keinem Mittel zurückschreckt. Über kurz oder lang wird das eine oder andre Projekt ausgeführt sein und wir führen die wichtigsten hier an, da sie ebenso viele Beweise für den menschlichen Scharfsinn sind und in der einen oder andern Form angewandt werden dürften.

1) Ein namhafter französischer Ingenieur trat zunächst mit dem Riesenplane einer Brücke zwischen Dover und Calais auf, mit künstlichen Inseln, Zufluchtshäfen und 130 m hohen Brückenpfeilern. Aber schon der Kostenpunkt — 1200 Millionen Mark — mußte dieses Projekt als ein totgebornes erscheinen lassen.

2) Gleiches Schicksal hatte der Gedanke, die Bahn durch einen auf dem Meeresgrunde ruhenden eisernen Röhrentunnel hinüberzuleiten, ein an und für sich schwer auszuführendes Unternehmen, von nicht großer Sicherheit und wahrscheinlich nicht langer Dauer.

3) Ein Tunnel unter dem Meere. Hierfür interessierte sich Napoleon III. und dann Präsident Thiers. Bohrversuche von Ingenieuren auf beiden Ufern (in der Kreideformation) erwiesen sich dem Plane günstig. Dasselbe hatte alle Aussicht, zur Ausführung zu gelangen, bis die englische Regierung sich aus politischen Gründen dagegen aussprach. Sie fürchtet einen feindlichen Einfall aus dem Festlande.

4) Die Fowlersche Dampffähre, nach dem Prinzip der Bodenseetrajektschiffe, welche ganze Eisenbahnzüge aufnehmen. Fowler will an beiden Ufern, zu Dover in England und zu Andrecelles bei Calais in Frankreich, Riesenhäfen mit großen Landungsdämmen bauen, zwischen denen die ungeheuren Fährschiffe sicher einlaufen können. Gesamtkosten 2 Millionen Pfd. Sterling.

5) Kapitän Diceys Doppelschiff, nach dem Prinzip der Kanoes der Fidschi-Insulaner gebaut. Er sagt: Man baue zwei 130 m lange, nur 2 m tief gehende und sehr breite Dampfer, die durch ein breites eisernes Deck verbunden sind. Jedes Schiff wird sich zum andern wie ein „Ausleger“ verhalten und dadurch die Gewalt der Wogen brechen; eines wird das andre stützen. Tiefe Häfen sind dann nicht nötig und die Kosten für die Errichtung derselben fallen weg. Das Doppelschiff aber bietet alle Vorteile der Fowlerschen Dampffähre, ohne deren Nachteile.

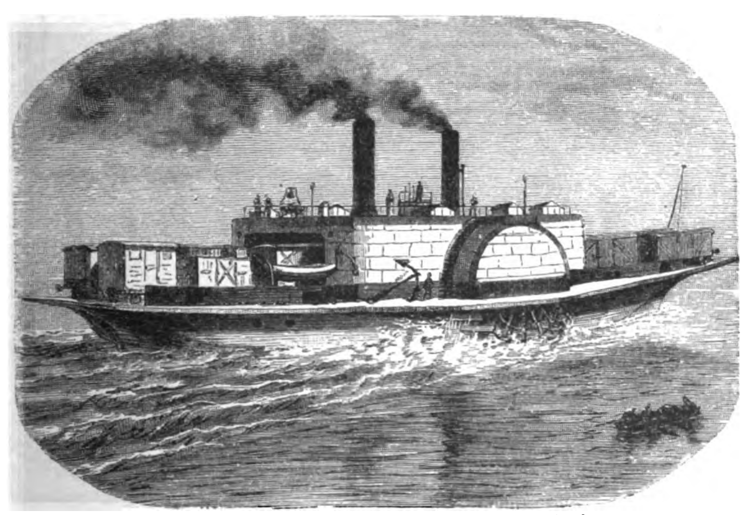


Fig. 83. Trajektschiff mit Eisenbahnzug auf dem Bodensee.



Fig. 84. Aus dem Zeitalter der Entdeckungen.



Fig. 85. Holländische Schiffe im 17. Jahrhundert.

Wohlauf! Zur weiten hohen See,
Dort segle fern ich hin,
Wo ich nur Meer und Himmel seh',
Mit ahnungsvollem Sinn.

R. Giseke.

Rückblick auf die Entwickelung der Seefahrt.

Der Mensch in seiner Abhängigkeit von Natur und Boden. — Das Meer. Fischfang. Fluß- und Küstenschiffahrt. Erste Fahrten ins Meer. Frühste Entdeckungen. — Seefahrt der Alten: Phöniker, Karthager u. s. w. Griechen und Römer. Ihre Schiffe: Ruder-, Kriegs- und Prachtschiffe u. s. w. — Seefahrt im Mittelalter: Araber. Normannen. Skandinavier. Italiener. Griechen. Spanier und Portugiesen. — Die Hansa. — Seeräuber in den nordischen Meeren. — Holländer. Engländer. Franzosen. Ihre Schiffe: Caravellen, Galeassen, Galeeren u. s. w.; die ersten großen Kriegsschiffe im 15. und 16. Jahrhundert. — Das Zeitalter der Entdeckungen: Martin Behaim. Diaz. Vasco de Gama. Kolumbus. Magelhaens. — Seefahrt der neueren Zeit: Portugiesen und Spanier, Holländer, Engländer und Franzosen im Norden und Süden von Amerika, in Indien, in der Südsee u. s. w. Deutsche Unternehmungen im 16. und 17. Jahrhundert. Die erste brandenburgische Flotte. — Unsicherheit zur See. Die Seeräuberstaaten am Mittelmeer. — Die Seeräuber in den ostasiatischen Gewässern. Malaien und ihre Prauen. — Die neueren Seefahrer seit Cook. — Anwendung des Dampfes in der Schiffahrt. — Nordpolexpeditionen und andre wissenschaftliche Unternehmungen zur See im 19. Jahrhundert.

Einer der wichtigsten Hebel des Wohlstandes der Nationen und der Zivilisation ist sicherlich die Ausbildung der Schiffahrt, insbesondere der Seeschiffahrt oder Seefahrt. Sie ist nicht allein ein Mittel des Handels und des Verkehrs, sie führt auch die Menschen einander näher, sie bereichert in hohem Grade viele Zweige unsres Wissens und hat zu Entdeckungen mächtig angespornt, so daß man nicht zu viel sagt, wenn man die

Geschichte der Schiffahrt auch die Geschichte des Völkerverkehrs und der Ausbreitung der Zivilisation nennt.

Die Überzeugung des Menschen, er besitze und kenne noch nicht das Beste und Schönste, was auf der Erde zu finden ist, seine Hab- und Wißbegierde äußerten sich auch in seiner Wanderlust; er strebte hinaus, er wollte sich der fesselnden Schranken, die ihn umgaben, entledigen. Er überschritt Berge und Wüsten, bis er in den Flüssen ein Hindernis für sein Fortkommen erblickte. Aber auch dieses wurde überwunden. Zunächst mag ein einzelner schwimmender und durch Arme und Beine regierter Baumstamm als Mittel zur Überschreitung eines Flusses gedient haben, den der australische Wilde auch heute noch benutzt; dieser erwies sich aber bald als zu schwankend und nicht genügend zum Transport größerer Lasten, daher legte man über zwei oder mehr Stämme Äste, band sie mit Schlingpflanzen zusammen und bildete so das Floß, zu dessen Lenkung man bereits die Macht des Hebels als Steuerruder benutzen lernte, um Lasten vom Fluß zum Strom, vom Strom zum Meere zu befördern; selbst auf das Meer getrauten einzelne sich mit dem Floß; ja noch heutigestags werden Flöße an den Küsten verschiedener Teile Amerikas, Afrikas und Asiens benutzt,



Fig. 86. Floß mit Senknetz (Philippinen).

teils um durch die Brandung zu gelangen (die Katamarange Afrikas und Indiens), teils zur Seefischerei (China), teils als Beförderungsmittel im Bereich der Küstenfahrt (Malaienarchipel und die Balsas Südamerikas), und noch jetzt zeichnet sich bei uns die Weichsel durch ihre Flöße aus, welche aus dem Innern Polens bis Danzig schwimmen, und über alle Beschreibung großartig ist die Floßschiffahrt auf dem Amazonenstrom. Wie vor Jahrtausenden, gebraucht man auch heute noch mit Luft gefüllte Tierfelle, um die Tragfähigkeit eines solchen Flosses zu vergrößern. Hohle Baumstämme sind jedenfalls, wo sie sich fanden, auch schon sehr frühzeitig als Verkehrsmittel benutzt worden, und man mußte durch sie darauf kommen, Bäume zu Kanoes oder „Einbäumen" auszuhöhlen. Als man zu flechten verstand, flocht man Weidenruten zu kanoeähnlichen Gefäßen und überzog sie mit Tierfellen, um das Eindringen des Wassers zu hindern (auch solche Boote findet man, durch Bestreichen mit Harzen wasserdicht gemacht, noch jetzt in Mesopotamien und sogar als coracles, mit Flanell überzogen, in der englischen Grafschaft Wales). Versagte die Natur Bäume mit schmiegsamen Zweigen, so bildete sich der Mensch aus härteren Baumzweigen ein die Form großer Fische nachahmendes Gerüst und überzog dieses ebenfalls mit Tierfellen oder zäher und harziger Baumrinde; so gefertigte Transportmittel werden noch jetzt vielfach als Kanoes, Kajaks u. dergl. von Indianern, Eskimos u. a. gebraucht. Von eigentlichen Fahrzeugen konnte man aber doch erst reden, als der Mensch verstand,

Baumstämme nach bestimmten Größenverhältnissen zu formen, sie in Bretter zu zerlegen und, seinen Zwecken und Kenntnissen entsprechend, zu wasserdichten Gefäßen zusammenzufügen. Als Mittelding zwischen Fahrzeug und Floß können die Boote mit Auslegern, die in vielen Gegenden Asiens und Polynesiens jetzt noch gebräuchlich sind, betrachtet werden.

Die Seefahrt der Alten. Die ersten Anfänge der Seefahrt verlieren sich im Dunkel der Vergangenheit. Welchem Volke die Ehre der Erfindung gebührt, bleibt für immer zweifelhaft; wahrscheinlich ist es, daß sie an vielen Orten gleichzeitig gemacht wurde, denn noch heutigestags haben alle Volksstämme, die am Meeresstrande wohnen, und seien sie die wildesten und geistesärmsten, ihre Kähne und Boote, auch sie steuern hinaus auf die Wogen, um ihnen Beute abzufordern. Natürlich kann in den ältesten Zeiten von einer Seefahrt im heutigen Sinne keine Rede sein; man mußte sich in der Nähe der Küsten halten und konnte nur bei Tage im hellen Sonnenschein fahren. So unbedeutend aber diese Küstenfahrten in unsern Augen auch scheinen mögen, so waren sie doch von dem tiefgreifendsten Einfluß auf Kultur und Handel. Man rückte sich näher, gelangte auf eine bequemere und billigere Weise zu einem Austausch der Mittel, zur Befriedigung zahlreicher Bedürfnisse — und zwar in demselben Grade leichter und bequemer, als sich die Fahrten ausdehnten.

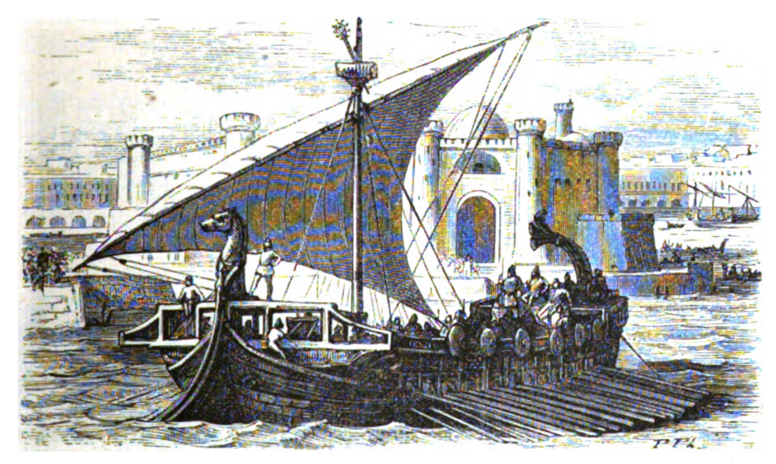


Fig. 87. Phönikisches Schiff.

Im Verhältnis zur heutigen Seefahrt war die der Alten nur auf wenige Gewässer beschränkt. Dies ist aber nicht etwa so zu verstehen, als ob Meere, die jetzt von vielen Fahrzeugen durchkreuzt werden, früher gar keine trugen, sondern dahin, daß ein Seefahrt treibendes Volk nur in wenigen oder nur in bestimmten Meeren den Gefahren der Seefahrt Trotz bot. Die Verteilung des Landes hat dabei großen Einfluß gehabt. Der verhältnismäßig inselarme Atlantische und der Indische Ozean wurden nur teilweise in nordsüdlicher Richtung befahren, der inselreiche Große (da die Bezeichnung „Stiller“ Ozean durchaus unzutreffend ist, so empfiehlt es sich wohl „Großer“ zu sagen, welcher Ausdruck diesen Meeresteil am besten bezeichnet) Ozean aber auch von Ost nach West und West nach Ost. In letzterem waren es Malaien, die von Asien, also von Westen aus, Bewohner Mittel- und Südamerikas, die von Osten her, Monsune und Passate benutzend, die Inselwelt bevölkerten. Für die Zeit und Weise, in der es geschah, ist bis jetzt noch kein Anhalt gefunden. Für Südeuropa, Nordafrika und einen Teil Westasiens war das gleichzeitig ausgedehnte und vielfach gegliederte Mittelmeer eine von der Natur gebotene herrliche Stätte für Keim und Entwickelung der Seefahrt. Hier müssen die **Phöniker** als das bedeutendste der Seefahrt und Seehandel treibenden Völker des Altertums betrachtet werden.

Ohne die Begünstigung von Passaten und Monsunen, nicht nach Unterjochung fremder Völker, sondern nach Handelsgewinn strebend, entdeckten die Phöniker, diese gebornen See- und Handelsleute, auf ihren Seefahrten damals unbekannte Länder Europas. Vom griechischen Archipel gelangten sie nach Italien und Sizilien, von dort nach Spanien; sie fuhren

weiter vorüber den Säulen des Herkules, ihres Hauptgottes, dem sie bei Gades (Cadiz) ein großes Heiligtum mit zwei mächtigen, durch eine Kette verbundenen Säulen errichtet, nach England und den Nordseeküsten; in Asien durchkreuzten sie das Rote Meer, fuhren durch die Straße von Bab-el-Mandeb nach Südafrika und wahrscheinlich nach Indien. Ihre Abkömmlinge, die Karthager, dehnten die Seefahrt nach Süden aus; deren Feldherr Hanno hat wahrscheinlich das Grüne Vorgebirge, vielleicht auch die westlich davon liegenden Inseln besucht. Nach Herodot sollen unter König Necho phönikische Schiffer, vom Roten Meere aus, Afrika umsegelt haben — eine Nachricht, die nicht in das Reich der Fabel zu werfen ist.

Die übrigen Völker Europas machten erst viel später bedeutende Seereisen.

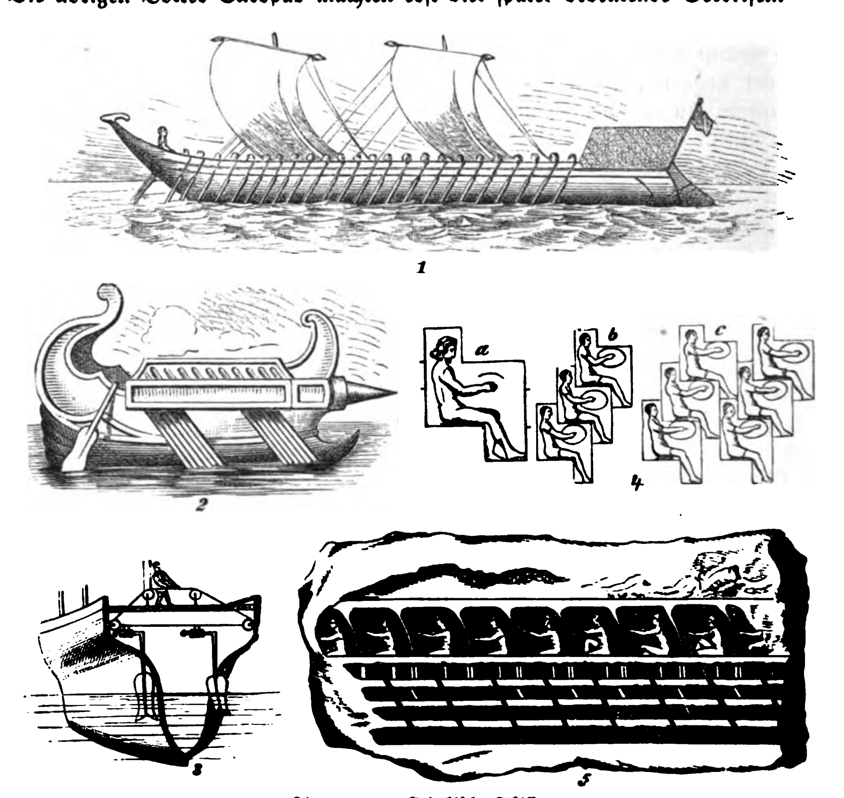


Fig. 88—92. Griechische Schiffe.
1 Flachschiff zu fünfzig Ruderern (von phönikischer Form). 2 Hemiole (Spornschiff) mit vollen und halben Ruderbänken. 4 Anordnung der Ruderer. a Sitz des einzelnen. b Anordnung übereinander. c Anordnung voreinander. 5 Ruderbänke bei der attischen Triere.

Die Griechen besuchten mit ihren Handelsschiffen das Schwarze Meer, die Küsten Kleinasiens und die europäischen Küsten des Mittelmeeres bis nach Marseille. Alexander der Große hatte auf seinen kühnen Zügen stets die Ausdehnung von Handel und Verkehr im Auge und verstand sehr wohl, die Wichtigkeit der Seefahrt zu schätzen. Nachdem er einen Teil Indiens unterworfen hatte (327 v. Chr.), führte sein berühmter Admiral Nearchos aus Amphipolis die makedonische Flotte vom Indus durch das Erythräische Meer in den Persischen Golf und brachte auf dieser Fahrt die Mündungen des Euphrat und Tigris zur Kenntnis Europas. Wie Alexander beabsichtigte, sollte Nearchos Arabien erobern; auch waren bereits drei Schiffe zum Auskundschaften der arabischen Küste des Persischen Meerbusens entsandt, als der Tod des kühnen Eroberers die Ausführung dieses Planes vereitelte. — Von der größten Wichtigkeit für die Seefahrt wurde die Kenntnis der Monsune Indiens, welche infolge dieser Züge nach Ägypten und Europa gelangte.

Die Römer achteten den Handel nicht besonders hoch, und daher ist es erklärlich, daß sie den Schiffsdienst vielleicht noch länger als etwas Entehrendes ansahen; bei ihnen konnte sich die Seefahrt erst dann entwickeln, als die Kriege mit Karthago, die Eroberung

Britanniens und später der Kampf mit Seeräubern sie zwangen, auch im Bau und in der Ausrüstung von Flotten die Energie zu zeigen, welche sie bei ihren Eroberungszügen auf dem Lande auszeichnete. Nachdem sie Herren der Welt geworden, mußten sie dem Bau von Kriegsschiffen zur Bewachung der Küsten und Sicherung der Herrschaft größere Aufmerksamkeit zuwenden, außerdem aber benutzten sie den Handel und die Seekenntnis unterworfener Völker vielleicht in höherem Grade zur Befriedigung ihrer Prunksucht als zu der ihrer Lebensbedürfnisse.

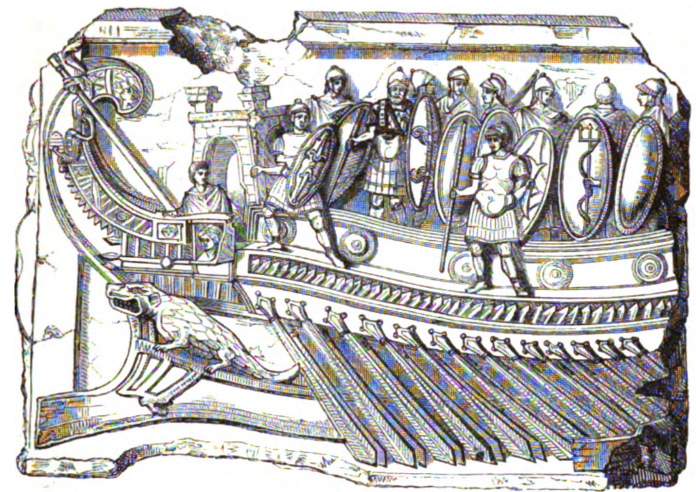


Fig. 93. Fragment des Admiralschiffs des Antonius in der Seeschlacht bei Actium. Basrelief vom Tempel der Fortuna in Präneste.

Der Norden Europas war durchaus nicht ohne Seefahrt. Die Briten fuhren vor dem Einfalle Cäsars in ihr Land nicht nur nach den Küsten Nordfrankreichs und der Niederlande, sondern auch an die französischen Küsten der Bucht von Biscaya. Wann die später erwähnten Völker germanischen Stammes ihre Züge über die Nordsee begannen, ist nicht nachweisbar. — Die Seefahrten der Perser und Chinesen sollen auch weiterhin bezeichnet werden.

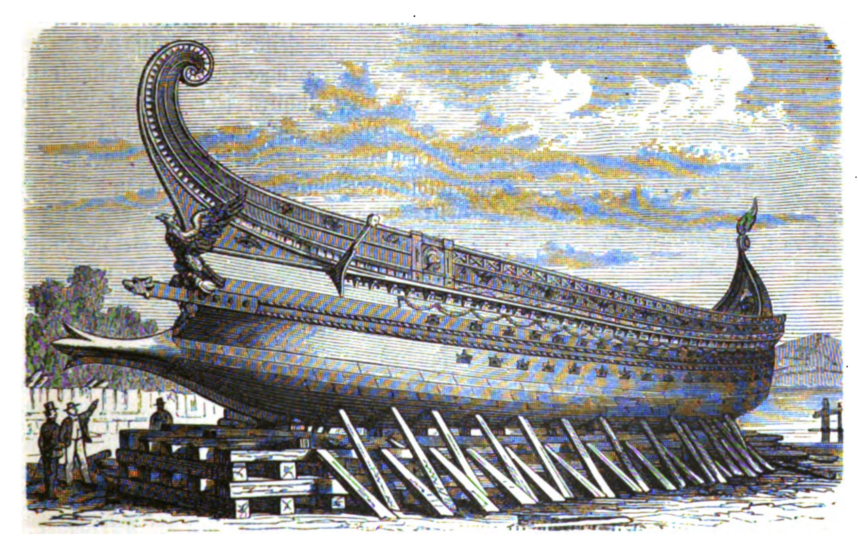


Fig. 94. Altrömische Trireme (mit drei Ruderreihen). Nach einem Modell Napoleons III.

In der Technik der Seefahrt verdanken wir dem Altertum, außer der Erfindung der Schiffskörper, auch die Anwendung des Kiels und der Segel, ferner die von den Lydiern eingeführten Anker, im Kampfe die Enterhaken, welcher die Römer sich bedienten, auch den Sporn oder Rammsteven, den jetzt die Panzerschiffe wieder anwenden.

Aussehen, Bauart und Einrichtung der alten Schiffe wich von dem der unsrigen bedeutend ab. Erst als die Bewohner der Insel Thasos an der Küste von Makedonien ihren Fahrzeugen Decke gegeben hatten, verdienten diese den Namen Seeschiffe; zu jener Zeit

hatte man zwei Arten derselben: breite, an beiden Enden rund, und lange spitzige. Erstere (Olkas, Gaulos, Corbitae) dienten als Handelsschiffe für kurze Fahrten, letztere als Handelsschiffe für größer Reisen oder als Kriegsschiffe. Nach der Zahl der Ruderer, welche anfangs nur in einer Reihe saßen, erhielten sie ebenfalls verschiedene Namen. Später hatte man zwei, dann drei und endlich vier und fünf Reihen Ruderbänke. Einige Schiffe der Karthager und Römer hatten fünf, die Alexanders des Großen zehn und die des Ptolemäos Soter zwölf Ruderbänke.

Nachrichten über Größenverhältnisse, Form, Bau und innere Einrichtung der alten Schiffe fehlen nicht ganz, Abbildungen auf Denkmälern, Geräten und Münzen geben einen ziemlich weit gehenden Aufschluß über sie. Beigefügte Zeichnung eines ägyptischen Schiffes (Fig. 95) wäre man geneigt, wegen seiner Takelung nur für Nilfahrten geeignet zu halten, wenn nicht in Ostasien kleine Seeschiffe gleicher Takelung noch jetzt in Gebrauch wären, und wenn nicht auch Panzerschiffe eiserne Stützen statt seitlicher Stütztaue anwendeten.

Die ältesten Schiffe waren an beiden Enden gleich gebaut, so daß sie ebenso gut vorwärts wie rückwärts segeln konnten, natürlich eins so unbehilflich wie das andre. Die ersten Anker bestanden aus Holz, das mit Blei ausgegossen und schaufelförmig zugeschnitzt war. Die Kriegsschiffe der Alten hatten eine Menge eigentümlicher Vorrichtungen und Werkzeuge, die den bei den Städtebelagerungen üblichen Geräten ähnelten. So waren die Schützen durch Brustwehren gegen die Geschosse der Feinde gedeckt, die größeren Kriegsschiffe trugen förmliche Türme mit Wurfgeschossen und besaßen Mastkörbe, welche den Kauffahrern abgingen. Ein schweres Wurfgeschoß, der sogenannte Delphin, war aus Metall gearbeitet und hing an einer Raa; man schleuderte es beim Entern auf das feindliche Verdeck herab, um dies samt der Mannschaft zu zerschmettern. Zum Zerstören der feindlichen Brustwehr wendete man schwebende Widder an, wie bei der Zerstörung der Städtemauern. Enterhaken, mit denen man die Schiffe beim Handgemenge zusammenhielt, kannte man bereits. Am Vorderteil der Schiffe hatte man starke und scharfe metallene Spitzen in Form von Schwertern, Widder-, Eberköpfen u. dergl. angebracht; die kämpfenden Schiffe fuhren dann mit voller Kraft vor allem der Ruder gegeneinander und suchten einerseits dem feindlichen Stoße durch eine geschickte Wendung auszuweichen, anderseits das Schiff des Gegners zu zertrümmern. Eine der größten Schlachten, die im Altertume zur See gekämpft wurden, war die Schlacht von Salamis, in welcher die vorzüglichsten seefahrenden Nationen der damaligen Zeit einander gegenüberstanden. Die 400 griechischen Schiffe, unter denen 200 Fahrzeuge von Athen den Kern bildeten, wurden von einer bedeutenden Übermacht in die Enge getrieben. Xerxes hatte die schiffskundigen Phöniker aufgeboten und eine Menge Schiffe von andern Völkerschaften dazu gesellt. Nur die genaue Kenntnis des Fahrwassers, die größere Ordnung und Gewandtheit der Griechen und der Mut der Verzweiflung, mit dem sie kämpften, rettete sie und verschaffte ihnen den Sieg. Es ward aber auch manches griechische Fahrzeug in den Grund gebohrt, manches geentert und seine Bemannung über Bord gejagt. — Nicht minder großartig waren die Seeschlachten, welche im Mittelmeer zwischen Römern und Karthagern später geschlagen wurden. Die Übermacht der Karthager zur See war für das stolze Rom ein empfindlicher Nachteil, und trotzdem Hiero von Syrakus mit seiner Flotte auf Seite der Römer stand, vermochten diese anfangs doch nicht den Karthagern die Spitze zu bieten. Erkennend, daß sie an Manövrierkunde ihren Gegnern nachstanden, führten die Römer Enterhaken ein und verwandelten den Kampf von Schiff gegen Schiff wieder in den von Mann gegen Mann. So erfocht Cajus Duilius 260 v. Chr. bei Mylä den ersten großen Sieg im Seegefecht über die Karthager, deren Seemacht 201 v. Chr. durch Herausgabe sämtlicher Kriegsschiffe bis auf zehn gänzlich gebrochen wurde.

Als die prächtigsten Schiffe des Altertums sind das große Schiff des ägyptischen Königs Ptolemäos Philopator, ferner der Telemachos, ganz besonders aber jenes bekannt, das der erwähnte Hiero in Syrakus bauen ließ und (mit Getreide, gesalzenen Fischen, Wolle und andern Waren beladen) dem König von Ägypten, Ptolemäos II., schenkte (264 v. Chr.). Es konnte fast eine schwimmende Stadt genannt werden, denn es enthielt Blumengärten mit Bewässerungskanälen, acht große Türme, eine gewaltige Schleudermaschine, welche Steine von 3 Zentnern Gewicht und Pfeile von 7 m Länge fortschleuderte.

Archimedes hatte alle Hilfsmittel der Mechanik aufzubieten, um das Riesenwerk flott zu machen. Ob die erstgenannten beiden Schiffe für die Seefahrt geeignet waren und gebraucht wurden, ist fraglich, das Schiff des Hiero hat jedenfalls eine Reise von Syrakus nach Alexandrien zurückgelegt. Man kann sagen, daß erst unsre Zeit auch dieses Schiff überflügelt hat; denn es existieren Panzerschiffe, die ungefähr doppelt so groß sind und mehr als 6 Zentner schwere Geschosse aus ihren Geschützen schleudern.

Die Seefahrt im Mittelalter. So Vieles und Großes wir auch den Nationen des Altertums im Seewesen und der Seefahrtskunde verdanken, so Bedeutendes später die romanischen Völker: Italiener, Portugiesen und Spanier, durch Verbesserung des Schiffskörpers, durch kühne Entdeckungsreisen und die erste Erschließung der Neuen Welt leisteten, der Hauptanteil an der Seefahrt, die großartigste Entwickelung derselben nach allen Seiten hin fiel seit den Tagen, als Spaniens Armada in alle Winde zerstob, den germanischen Völkern zu, den Engländern, Nordamerikanern, Holländern und Deutschen; sie herrschen gegenwärtig unbedingt auf dem Ozean, sie allein leiten die neue Ära und haben ihren regen Geist dem heutigen Seewesen mit unauslöschbaren Zügen aufgedrückt.

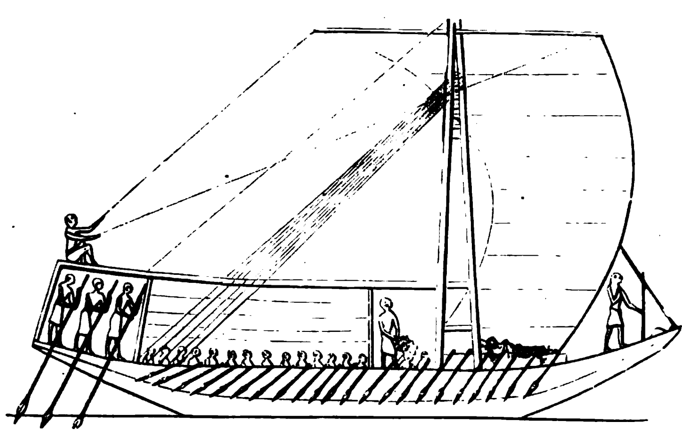


Fig. 95. Altägyptisches Kriegsschiff.

Von der Eroberung Britanniens durch Cäsar bis zum Auftreten des Prinzen Heinrich von Portugal nahm die Ausdehnung der Seefahrt in Europa nicht bedeutend zu. Bevor wir aber auf die Entwickelung der Seefahrt bei den Völkern unsres Erdteils eingehen können, muß hier der außereuropäischen Nationen in Ehren gedacht werden, die durch Seefahrt dem Handel und Verkehr des fernen Ostens wesentliche Dienste leisteten. Bei Abnahme der Macht Roms waren es die Perser, welche einen großen Teil des auf dem Seewege vermittelten Handels mit Indien an sich brachten. Vom Osten her begegneten ihnen die Chinesen, deren Schiffe eine Zeitlang nicht nur nach dem Eingange des Persischen Golfs kamen, sondern sogar Madagaskar besucht zu haben scheinen. — Als die Araber die Perser unterjocht hatten, fiel ihnen auch der Handel dieses Volkes zu; schon früher aber hatten sie in ihren schnellsegelnden Schiffen, die heute noch nicht viel anders gestaltet sind als vor 1000 Jahren, den

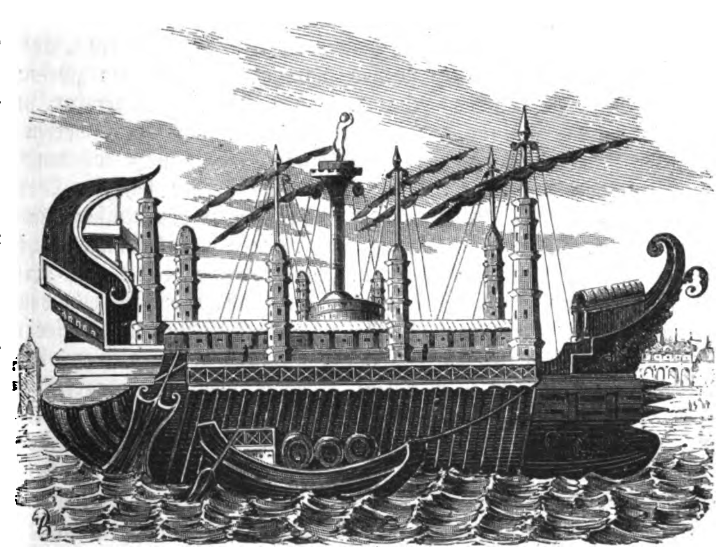


Fig. 96. Das Riesenprachtschiff des Hiero von Syrakus: die Alexandreia.

Indischen Ozean, die günstigen Monsune benutzend, befahren und den Schiffen indischer und singhalesischer Kaufleute Mannschaft und Führer gegeben. Nach der Eroberung Persiens breiteten sie ihren Handel und ihre Seefahrt weiter nach Osten aus. Sie zwangen die seefahrenden Stämme der Malaien, den mohammedanischen Glauben anzunehmen, sie unterhielten auf dem Seewege regelmäßigen Handel mit Sumatra und andern Inseln des Indischen Archipels, und ihre Seereisen erstreckten sich in den Golf von Siam und bis Kanton. Auch nach Westen dehnten sie, mit ihren Eroberungen Schritt haltend, ihre Seefahrt aus, ein großer Teil des Mittelmeeres war ihre Domäne, bis ihnen in den Italienern in bezug auf Seefahrt erst Rivalen, nach und nach Ebenbürtige und zuletzt Besieger aufwuchsen.

Doch nicht allein am Mittelmeer, diesem länderverbindenden Binnenwasser, das die Wiegenplätze unsrer Kultur bespült, bildete sich der Keim zum heutigen Seewesen aus, sondern auch weit oben im Norden bei den germanischen Völkern, welche frühzeitig große Unternehmungen zur See gegen Gallien und Britannien machten und, im 5. Jahrhundert hinübersteuernd nach Albions weißen Kreideklippen, den Stamm eines Volkes bildeten, welches die erste und größte aller das Meer beherrschenden Nationen geworden ist.

Der Seeraub war ihr Gewerbe. Ihre Schiffe waren anfangs von Weidenruten geflochten und wurden durch Segel und Ruder in Bewegung gesetzt.

Schon früher hatten sich nordische Völker (Goten) durch kühne Fahrten im Schwarzen Meere ausgezeichnet. Ihre Boote waren in gewisser Hinsicht zerlegbar, sie waren für gutes Wetter und ruhige See eingerichtet; ging die See höher, so setzte man immer mehr und mehr zuletzt sich oben vereinende Bretter auf und bildete so „Kammerboote“, in denen man sich treiben ließ, bis der Seegang abnahm. — Franken hatten einen staunenswerten Zug unternommen von der Mündung der Donau aus durch den Bosporus und Griechischen Archipel nach Sizilien, durch die Straße von Gibraltar, an den Küsten von Portugal und Frankreich entlang, bis an das holländische oder deutsche Ufer der Nordsee. Genserich, der Vandalenfürst, hatte verstanden, die seemännische Tüchtigkeit der Afrikaner zu beleben und zu benutzen. — Später als die Goten und Franken erschienen die Slawen, nachher Moskowiten, zuletzt Russen genannt, am Schwarzen Meere. Nach Konstantinopel kamen sie anfänglich als Handelsleute, denen der Aufenthalt gestattet wurde; bald aber entstanden Uneinigkeiten, russische Flotten blockierten und besetzten das „Goldene Horn“, den Hafen jener Stadt. Obgleich die Russen innerhalb 200 Jahren zweimal abzogen, ihre Flotte einmal durch griechisches Feuer vernichtet und die Matrosen unmenschlich hingemordet worden waren, sah sich der griechische Kaiser nach ihrem vierten Überfall doch genötigt, günstige Friedensbedingungen zu gewähren. — „Zuletzt würden die Russen Herren von Konstantinopel werden!“ Diese Sage ging in der jetzigen Türkei schon vor mehr als 800 Jahren. — Die Boote beim ersten Angriff der Russen bestanden aus ausgehöhlten Birken- oder Weidenstämmen, an deren Seiten Planken angebracht wurden, bis die Fahrzeuge eine Länge von ca. 18 m und eine Höhe von ca. 3½ m erreichten; sie führten zwei Steuerruder und einen Mast, wurden mit Rudern und Segeln bewegt und konnten 40 bis 70 Mann mit dem nötigen Vorrat an Lebensmitteln und Wasser tragen.

Am bedeutendsten war die Schiffahrt der Normannen, der skandinavischen Dänen und Norweger, welche in gebrechlichen Fahrzeugen mit unbegreiflicher Kühnheit in die hohe See steuerten, nicht allein Skandinaviens Küsten befuhren, sondern auch nördlich bis nach Archangel, östlich nach Preußen und Esthland steuerten, westwärts die Faröer, Island und Grönland, vielleicht auch Amerika entdeckten und ihre Züge längs der Küste bis nach Spanien, in das Mittelländische Meer erstreckten, in Italien eine normannische Niederlassung gründeten und sogar wagten, das griechische Kaiserreich anzugreifen.

Als „Wikinger“, d. h. Krieger, wie sie sich selbst nannten, wurden sie weit und breit berühmt, zugleich der Schrecken der nordischen Meere. Unter ihren „Seekönigen“ führten sie ein abenteuerndes Räuberleben auf dem Ozean, das ihnen reiche Beute oder eine neue Heimat versprach und in der heidnischen Zeit, selbst für den, der den Tod fand, die Aussicht auf Fortdauer in Odins Walhalla eröffnete. Schon im Jahre 787 erschienen die Normannen an der englischen Küste. Sie wiederholten seit 832 ihre Raubzüge fast alljährlich; zwar leisteten ihnen die britischen Könige von Alfred, dem „Vater der englischen Flotte“, bis zum Tode Athelstans 979 erfolgreichen Widerstand, unter Ethelrecht II. aber

verwüsteten König Swein von Dänemark und Olaf Tryggvason, König von Norwegen, das unglückliche Land aufs neue. — Das größte Schiff, oder eines der größten, auf Geheiß Olafs gebaut, war der „Drache" genannt. Es soll 35 m lang und mit 34 Ruderbänken versehen gewesen sein, Vorder- und Hinterende waren mit reich vergoldetem Schnitzwerk bedeckt. — Die Schiffe, mit denen Swein 1004 an der Küste von Norfolk landete, hatten hohe Decke, ihr Vorderende war mit Figuren von Löwen, Ochsen, Delphinen und Männern verziert, die aus vergoldetem Kupfer gefertigt waren; auf ihren Mastspitzen führten sie als Windfahnen Figuren von Vögeln mit ausgespannten Flügeln. Sweins eignes Schiff hieß der „Große Drache" und soll die Form dieses fabelhaften Tieres gehabt haben, der Kopf bildete das Vorder-, der Schwanz das Hinterende. Es führte eine Standarte (Herrscherflagge) aus weißer Seide, in deren Mitte ein Rabe mit ausgebreiteten Flügeln und offenem Schnabel war; drei Schwestern des Königs hatten das Bild gestickt.

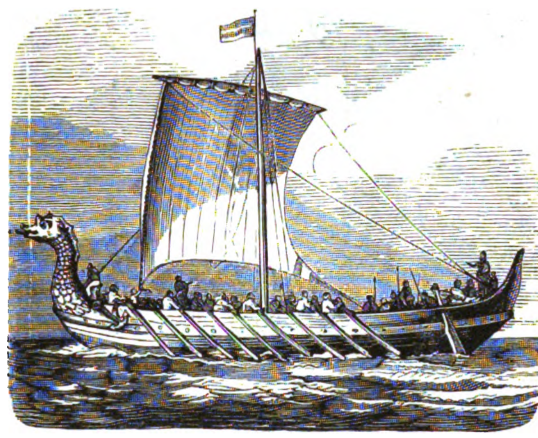


Fig. 97. Normannisches Schiff (Drachenschiff) im 10. Jahrhundert.

Der Name „Draker", Drache, scheint besonders bei den Dänen für die größten Kriegsschiffe, die auch die Figur des Drachens am Vorderschiffe hatten, gebraucht worden zu sein; außer solchen Schiffen hatten sie noch Holker, die ursprünglich nur ein ausgehöhlter Baumstamm waren, und Snekkar oder Schlangenschiffe mit 20 Ruderbänken; ihre Gestalt wich nur wenig von der des Drachen ab.

Einige normannische Kriegsschiffe hatten am Vorderteil einen eigentümlichen Aufbau, das Kastell, auf welchem sich die Schützen und Schleuderer aufstellten. Von welcher Art die innere Einrichtung der skandinavischen Schiffe war, läßt sich bei der Mangelhaftigkeit der darüber vorhandenen Nachrichten nicht mit Genauigkeit erörtern. Die späteren hatten nur einen Mast mit 4—5 Wanten oder Wandtauen und einem viereckigen Segel, welches an eine Raa gebunden war. Schaufelartige, breite Ruder mit einem Krückengriffe, von denen hinten rechts und links am Schiffe je eines angebracht war, dienten als Steuerruder. Die Anker der Normannen waren beinahe wie die jetzigen, doch hatten sie noch nicht den jetzt üblichen Ankerstock von Holz oder Eisen. Mit Ausnahme der erwähnten Raubzüge der Skandinavier ins Mittelmeer, scheint die Seefahrt der Völker des nördlichen Europas bis zu der Zeit der Kreuzzüge auch auf den Norden beschränkt geblieben zu sein. Im April 1190 segelte eine englische Flotte mit Kreuzfahrern von Dartmouth nach Lissabon und Marseille, von da nach Messina, wo sie sich mit der vereinigte, welche Richard Löwenherz dorthin begleitet hatte und später bis Acra brachte.



Fig. 98. Schiff Ludwigs des Heiligen aus dem 13. Jahrhundert.

Die erste wohlgeordnete deutsche Seemacht rief der kühne Schöpfer des Frankenreichs, Karl der Große, hervor; er legte im Jahre 808 einen Hafen an, der nachmals

zu großer Berühmtheit gelangte. Unter der Regierung dieses Kaisers gingen seit der Eroberung Alexandriens durch die Muselmanen wieder die ersten Schiffe von Marseille nach jener Stadt; mit seinem Tode zerfiel aber auch seine Herrschaft zur See.

Die Kreuzzüge, welche die Völker Europas in so großem Maßstabe einander näher brachten, veranlaßten auch die Friesen zur Ausrüstung einer Flotte, mit der sie Damiette eroberten. Ohne Kompaß und ohne Seekarte waren sie damals schon auf starken Rheinschiffen bis zur Nilmündung gefahren, während die Schiffe der italienischen Republiken und der spanischen Plätze im Mittelmeer erst gegen Ende des 13. Jahrhunderts, die Franzosen erst im 16. Jahrhundert aus Marseille nach Holland und England kamen.



Fig. 99. Skandinavisches Schiff aus dem 13. Jahrhundert.

Im Anfang des 13. Jahrhunderts hatte außer dem Straßenraub an Land auch die Seeräuberei in der Nord- und Ostsee so überhand genommen, daß Hamburg und Lübeck den Bund der großen „Hansa“ ins Leben riefen, um sich gegenseitig zu schützen. Mehr und mehr Städte traten dem Bunde bei, und dadurch erhielt Deutschland eine Achtung gebietende Stellung zur See, welche es lange bewahrte. Sie ermöglichte es damals, einen großen Teil des nordischen Handels an sich zu ziehen und in den Haupthäfen der Nord- und Ostsee mit besonderen Privilegien ausgestattete Faktoreien zu gründen. Als man sich überall sträubte, Fremden größere Rechte zu gewähren als den Einheimischen, büßte auch die Hansa (und mit ihr Deutschland) die ihrigen ein.

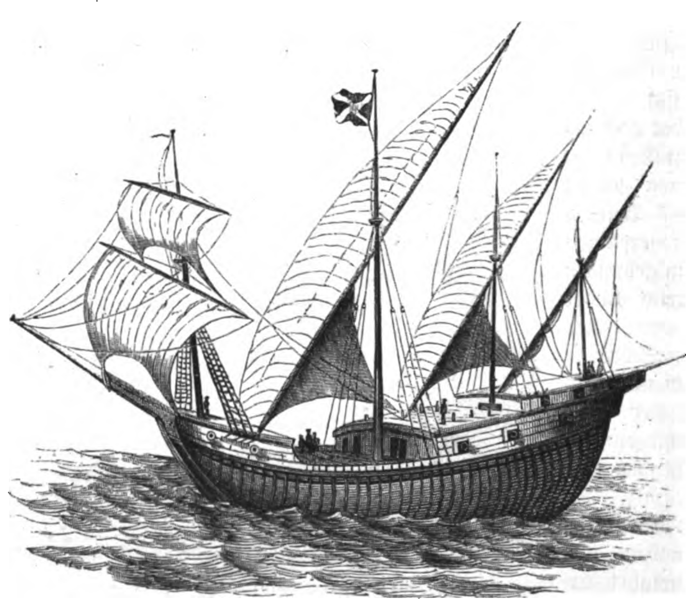


Fig. 100. Portugiesisches Schiff aus dem 15. Jahrhundert.

Die Kriegsschiffe der Hansa, die „Koggen“, damals Orlogschiffe genannt, waren hoch, vorn und hinten mit wunderlichen Köpfen versehen, und wie alle damaligen zum Angriff bestimmten Schiffe hatten sie am Vorder- und am Hinterende hohe Kastelle. Die Mannschaft bestand nicht allein aus Söldnern, in den Seekriegen ging auch die kampfgeübte Jugend zuweilen unter Führung des Bürgermeisters an Bord. Die Seeräuber machten noch im 14. und 15. Jahrhundert die Nordsee unsicher. Als „Vitalienbrüder“ (sich gemeinschaftlich mit Lebensmitteln Versorgende) und „Likendeeler“ (die Beute gleichmäßig Teilende) geschichtlich bekannt, eroberten sie 1394 Gotland in der Ostsee; zwei ihrer Hauptführer, Klaus Störtebecker und Gottfried Michel, wurden 1402 von den Hamburgern gefangen und hingerichtet, ihre Flotte vernichtet, aber noch um 1500 brandschatzte der „lange Peter von Hörnum“ die Nordsee vom Texel in Holland bis Jütland.

Auch die **Holländer** und **Belgier** hatten schon im 13. und 14. Jahrhundert bedeutende Seefahrt mit ihnen befreundeten Nationen im Mittelmeer. Zwischen den Völkern der Nord- und Ostsee bestand im Mittelalter ein reger Austausch ihrer Bedürfnisse durch Verkehr zur See.

Im Mittelmeer besaß allerdings Spanien, besonders Barcelona, eine große Anzahl von Seeschiffen, die vielfach von Kaufleuten andrer Nationen, wie Franzosen und Flamändern, benutzt wurden, doch ging der größte Teil des Handels und damit auch des Verkehrs auf See an die italienischen Republiken über, von denen Venedig die bedeutendste und mächtigste wurde. Diese Stadt versah die Kreuzfahrer mit dem größten Teile der nötigen Transportschiffe, unter Bedingungen, die ihr kaum glaubliche Vorteile gewährten. Als Venedig die Bewohner der Küsten des Adriatischen Meeres unterworfen hatte, beanspruchte es 1159 auch die Herrschaft über diesen Arm des Mittelmeeres; Papst Alexander III. sanktionierte den Anspruch bei einem Besuche der Stadt, indem er dem Dogen sagte: „Da Ihr die See durch Sieg erlangt habt, so soll sie Euch unterthan sein, wie die Ehefrau dem Ehemann.“



Fig. 101. Hanseatisches Schiff.

Den Venezianern war aber nicht mit der Ehrenbezeigung gedient, sie machten den Besitz zur That- und Ehrensache; selbst die Priesterschaft mußte ihnen den gebührenden Anteil an einer besonders für Verteidigung der Adria erhobenen Steuer bezahlen; fremde Nationen erkannten den Anspruch Venedigs an und holten für die Durchfahrt ihrer Schiffe dessen Erlaubnis ein.

Alljährlich, wenn es das Wetter gestattete am Himmelfahrtstage, wurde seit 1311 das Fest der Vermählung des Dogen von Venedig mit der Adria an einem bestimmten Orte dieses Meeres gefeiert; dahin begaben sich Doge und Senat in der seit undenklichen Zeiten im Arsenal von Venedig gehaltenen Staatsgaleere, dem „Buccentoro“. Dieses Prachtschiff war 31 m lang und $6^1/_2$ m breit, innen und außen aufs reichste vergoldet und mit kunstreichen Holzschnitzereien geziert. Der Bord war von einem zierlichen Geländer eingefaßt. Es hatte ein doppeltes Deck. Das Hinterschiff trug im besonderen Raume den Thron des Dogen. Dieser Teil des Schiffes war von außen mit Balustraden umgeben. Die Seiten des Vorderschiffs waren mit Galerien und der Bug mit einem Doppelschnabel ausgestattet, welcher gegen $4^1/_2$ m hervorragte. Bei der Festfahrt war das Hauptdeck mit einem durch

Goldstickerei reich verzierten Samtteppich belegt. Der Doge begab sich in Begleitung seines Hofstaates an Bord; die Hofkapelle spielte dabei auf. Ringsum waren die Kanäle mit Gondeln bedeckt und die am Anker liegenden Schiffe in festlichem Flaggenschmuck. Glockengeläute und Kanonendonner verkündeten den Festzug. Bei der Insel St. Helena schloß sich der Patriarch dem Zuge an und goß ein großes Gefäß mit Weihwasser in das Meer, „um jedem Sturme vorzubeugen"; dann steuerte man in die See, während die Kastelle zu beiden Seiten des Hafens mit Kanonendonner salutierten. Nach dem Wenden des Schiffs trat der Doge aus seinem Kabinett auf die Galerie und warf unter den Gebeten der Geistlichkeit einen Ring in das Meer. Durch diese Zeremonie sollte die Vermählung des Dogen mit der Adria und seine Herrschaft über dieselbe symbolisch angedeutet werden. Der letzte Buccentoro wurde 1728 gebaut und 1797 von den Franzosen zerstört. Ein Modell dieses Fahrzeugs, im Laufe der Jahrhunderte erneuert, ist im Arsenal von Venedig ausgestellt; Napoleon I. überwies die Verzierungen aus Gold und Edelsteinen dem Staatsschatz von Mailand; das Schiff, später ein Wachtschiff vor dem Lido, dem Inselstreifen, welcher die Lagunen von der Adria scheidet, erhielt sieben Geschütze und den Namen Hydra; 1824 wurde es abgebrochen.

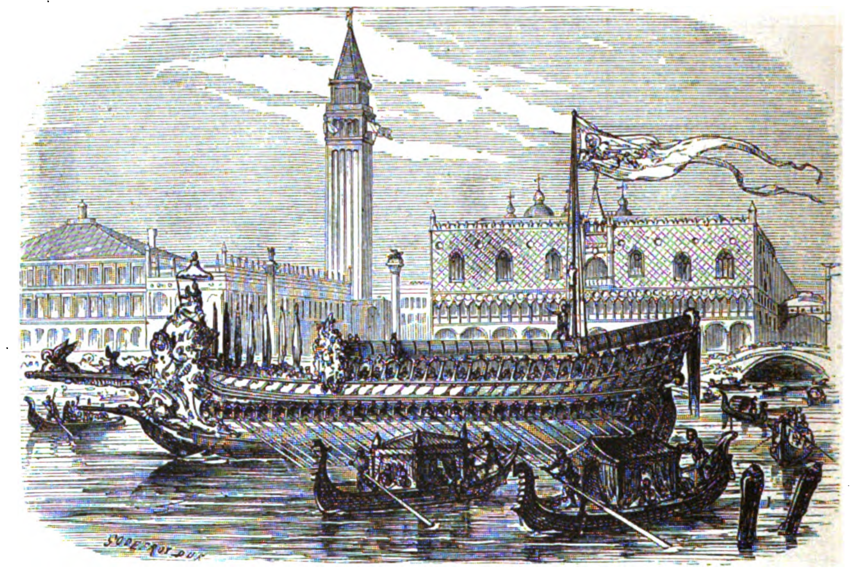


Fig. 102. Der Buccentoro oder das Dogenschiff.

Ebensowenig wie von den Schiffen der Normannen, Sachsen und Skandinavier hat man bis zur letzten Hälfte des 13. Jahrhunderts Angaben über die Schiffe der Mittelmeerstaaten; aus dieser Zeit sind einige Verträge über Vermietung von Schiffen aufbewahrt, die aber nur Aufschluß über Dimensionen, keine über ihre Formen geben; die wenigen vorhandenen Abbildungen sind nicht von Fachmännern angefertigt, lassen es daher zweifelhaft, wie viel Ausschmückung resp. Entstellung vorhanden ist. Zeichnungen von Quer- und Längsschnitten wurden früher gar nicht oder doch nicht zur Aufbewahrung angefertigt. — Nach den Namen zu urteilen, hatte man viele Arten, die noch wie bei den Alten in zwei Hauptklassen: lange (Kriegs-) und runde (Handels-) Schiffe zerfielen; im Laufe der Zeit bezeichnete derselbe Name verschiedene Arten. Im Anfange des Mittelalters waren sämtliche Schiffe hauptsächlich zur Bewegung durch Ruder eingerichtet, später baute man „hochbordige", die nur durch Segel bewegt wurden, und für beide Motoren eingerichtete, zu denen dann im Mittelmeer im 14. Jahrhundert auch die galée grosse gehörte.

Die Liburnen der Alten, lange, schmale und niedrige Fahrzeuge, wurden zu Galeen oder Galeeren, deren Bug mit Sporn ausgerüstet war. Von ihnen sind drei Arten erwähnt: galée subtile oder romanische, galée batarde und galée grosse. Die ersteren hatten 24 bis 26 Ruderbänke; da ihre Riemen (Bootsruder) $15\frac{1}{2}$ m lang waren, so waren fünf Mann auf jeder Bank nötig, um sie zu bewegen. Die zweite Art war größer und schwerfälliger,

sie hatte fünf bis sechs Mann auf jeder Bank; die letzte Art wurde wahrscheinlich vorwiegend zu Handelsschiffen benutzt. Im 14. Jahrhundert hatten die Galeeren drei bis fünf Riemen auf derselben Bank oder, besser gesagt, zwischen drei bis fünf Riemen waren größere Zwischenräume, in denen Bewaffnete und Geschütze aufgestellt wurden. Es hat eine dreimastige Galeere gegeben, die 2000 Personen von Konstantinopel nach Venedig führte, während selbst die nach England und Flandern steuernden nur zwei sehr hohe Masten führten. Die Galeonen waren kleine Galeeren mit 16—22 Ruderbänken und zwei bis drei Mann auf jeder Bank; man gebrauchte sie anfangs zum Werfen des griechischen Feuers; aus ihnen entstanden im 12. Jahrhundert die Galeiden oder Galeoten. Dromons sind zuerst große rasche, später schwerfällige Schiffe gewesen; Pamphylen waren kleiner als die Dromons, hatten anfänglich 120—160 Mann Besatzung und zwei Reihen Ruderbänke übereinander, im 14. Jahrhundert aber ausschließlich Segel. Die Mossanen führten vier Segel, sie waren in dem Handel mit der Levante beschäftigt; Coccas oder Coches (Cogs, Koggen des Nordens) waren große Schiffe für denselben Zweck. Ferner existierten Galatas, später Taridas, Zelanders oder Ga(Pa)landers, Huissiers (zum Pferdetransport), Cats, Saities oder Sagettes (Pfeile), Buzos und Buzzonavis. Die Galeonen wurden im 10. oder 11. Jahrhundert nach Schiffen der Sarazenen (Cumbaries oder Gomboris) gebaut; sie waren ebenso wie die Buzos oder Bussen breite, tiefgehende Schiffe mit oben einwärts geneigten Seiten.

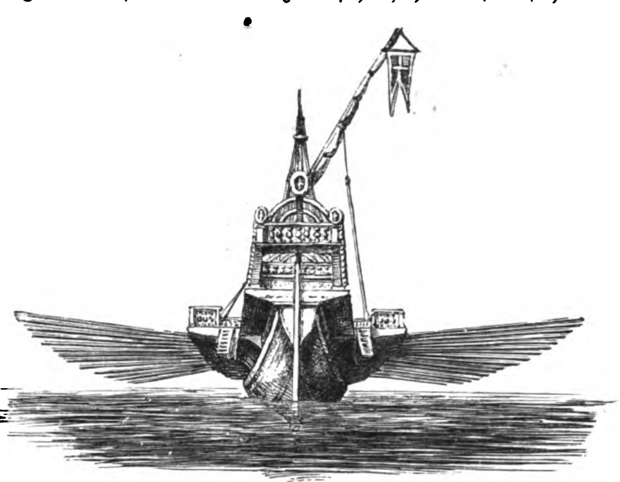


Fig. 103. Venezianische Galeere, gegen das Heck gesehen.

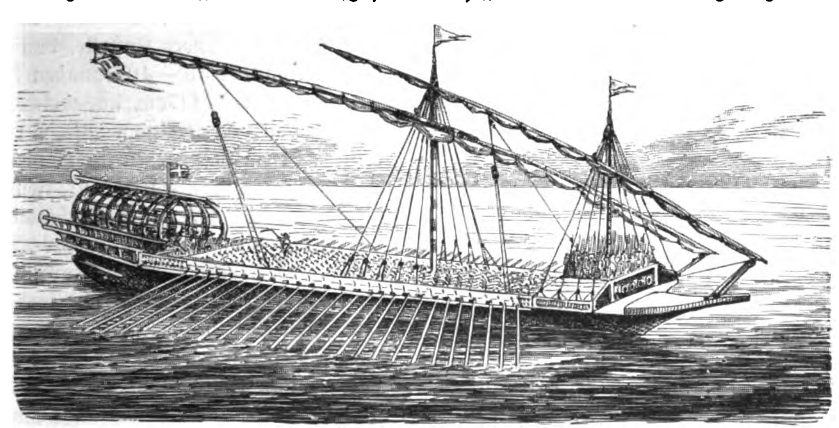


Fig. 104. Venezianische Galeere.

Auch die ersten Schiffe mit Stückpforten hießen Galeonen. Brigantinen, Fusten, Fregatten waren kleiner als die Galeoten, letztere manchmal ohne Deck, ebenso auch die Feluden und Castadellen.

Im 13. Jahrhundert teilte man in Spanien unter König Alfons die Schiffe in drei Hauptklassen, von denen die beiden ersten gewöhnlich nur mit Segeln bewegt wurden. Zunächst gab es große Segelschiffe Naos (Nefs oder Naves der Franzosen und Italiener), in der zweiten Klasse waren Caraccas, Fustas, Ballenares, Pinazas und Carabelas;

die kleinste, dritte Klasse, wurde mit Segeln und Rudern bewegt und hieß Galéen, Galliots, Tardantes und Sactias. Fast alle Kriegsfahrzeuge jener Zeit trugen kastellartige Bauten am Vorder- und Hinterschiff, einige der Galeassen (hohe, breite Galeeren) hatten im Vorderkastell zwölf Kanonen in drei Lagen übereinander, im Hinterkastell nur zehn in zwei Lagen. Die Masten trugen bis zum 13. Jahrhundert nur ein Raasegel, Topp- oder Marssegel scheinen damals erst in Gebrauch gekommen zu sein.



Fig. 105. Schiff des Kolumbus. Nach einer alten Abbildung.

Oben erwähnte Kontrakte stammen von dem Kreuzzuge Ludwigs des Heiligen her. Ludwig konnte die 1800 Schiffe, welche er zum Transport seiner Streitmacht brauchte, nur dadurch zusammenbringen, daß er seine Zuflucht zu der Seemacht der Genueser und Venezianer nahm. In den Mietverträgen, welche zu diesem Zwecke geschlossen wurden, lesen wir z. B. von dem Schiffe „Santa Maria“, daß es zwei Decke und zwei Masten, zwei Campanjen übereinander, zwei Fußböden, zwei Oberläufe und eine Galerie von $1^1/_2$ m zum Kampfe hatte; bemannt war dieses Schiff mit 110 Matrosen, und seine Länge betrug 34 m. Das Segelwerk auf beinahe allen Schiffen dieser Flotte war von Baumwolle, die Form der Segel dreieckig. Die Schiffe führten zwei Masten, später wuchs die Zahl der Masten bis auf vier und mehr, wie aus der Abbildung eines Schiffes aus diesem Zeitraum ersichtlich ist, das viereckige Segel neben dreieckigen erkennen läßt.

Als die Türken Griechenland, den Griechischen Archipel und ganz Nordafrika erobert hatten, mögen sie die Schiffsform von andern Staaten am Mittelmeer entlehnt haben.

Die bedeutendsten Schiffe des 14., 15. und 16. Jahrhunderts waren die Carrequen, besonders die der Genuesen. Die Zahl der Decks, welche sich anfangs auf drei belief, stieg zuletzt bis auf sieben; dabei war das Vorder- und Hinterdeck um drei bis vier Mannslängen höher als der Oberlauf und bildete auf beiden Enden Kastelle, von denen jedes wenigstens 35—40 Kanonen führte.

Fig. 106. Englisches Kriegsschiff aus dem 15. Jahrhundert.

Die Caravellen, aus welchen man in Palos die drei Schiffe wählte, mit deren Hilfe Kolumbus der Welt eine neue Gestalt geben sollte, waren nur klein; im Laufe der Zeit aber ward ihr Name auch auf die größten Kriegsschiffe der Muselmanen übertragen. Die Caravelle trug vier Masten: zwei auf dem Vorderteile mit Raasegeln und zwei auf dem Hinterteile mit lateinischen Segeln; dieses Segelwerk gestattete alle Manöver. Das Schiff, auf welchem sich der unsterbliche Entdecker der westlichen Halbkugel befand, hieß Santa Maria, die beiden andern La Pinta und La Nina; große Lasten konnten sie nicht bergen, doch waren sie groß genug, um 90 Mann und Lebensmittel für eine lange Reise aufzunehmen. Durchschnittlich legten diese Schiffe in der Stunde $2^1/_2$ Seemeilen zurück; Kolumbus brauchte von Palos nach San Salvador 70 Tage.

Der Tonnengehalt der Schiffe des Mittelalters war ebenso verschieden wie der unsrer Zeit, nur hatte man sie damals nicht von so großem Gehalt wie jetzt; indes gab es deren

doch, die 700 Tonnen (700000 kg) laden konnten, während gegenwärtige ozeanische Dampfer die zehnfache Tonnenzahl besitzen.

Das Zeitalter der Entdeckungen. Für die Seefahrt gibt es kaum eine Erfindung von größerer Wichtigkeit als die des Kompasses. — Schon in den Schriften des 7. Jahrhunderts v. Chr. wird der Magnetismus als die Eigenschaft des Magnetsteins, Eisen anzuziehen, erwähnt; auf die Polarität eines Magneten, d. h. auf die Eigenschaft, daß eines seiner Enden anzieht, das andre aber abstößt — weist zuerst die Bemerkung bei Marcelius Empiricus, Arzt Theodosius' des Großen, hin: „der Magnetstein zieht Eisen entweder an oder stößt es ab". In bezug auf die dem Kompaß zu Grunde liegende Eigenschaft eines Magnetstabes, die Nord-Südlinie zu zeigen, hat man Grund zu vermuten, sie sei in China schon 800, wenn nicht 1100 Jahre v. Chr. bekannt gewesen; sicher ist in jenem Lande Übertragung des Magnetismus auf eine Nadel 121 n. Chr., Anwendung von Nord-Südweisern zu Lande (in „magnetischen Wagen") 220 und 260 n. Chr., Benutzung des schwimmenden Magneten auf Seeschiffen 265—419.

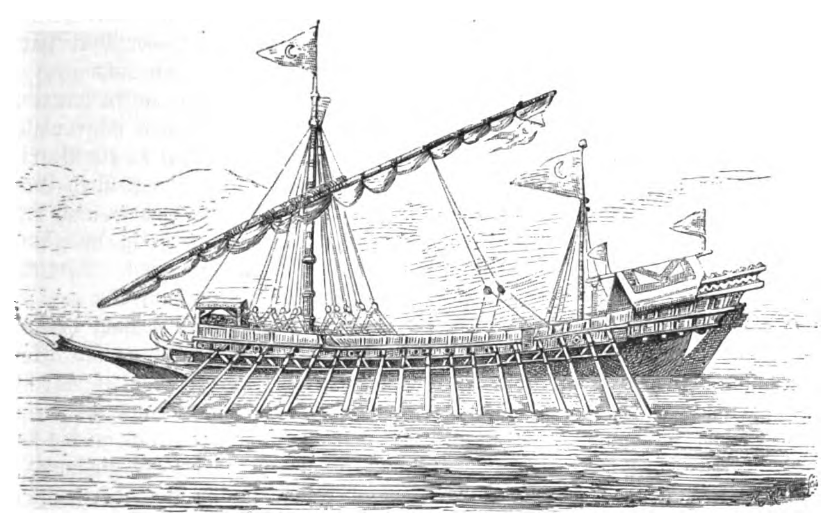


Fig. 107. Türkische Galeere.

Klaproth fand die erste Beschreibung der Vorrichtung von 1115, also nahe an 80 Jahre früher, als Guyot de Provins (1190) in Frankreich die Bussole (nach Bochsel, Bussel, Busse der Flamänder und Friesen), „la marinière", beschrieb. Da chinesische Schiffe bis in den Persischen Golf, arabische bis China kamen, mußte sich der Gebrauch des Kompasses über Asien verbreiten; obwohl Klaproth ihn erst 1282 in arabischen Nachrichten erwähnt fand, kann man doch annehmen, daß Araber seine Benutzung den Kreuzfahrern mitteilten und sie durch diese sehr rasch in Europa Gemeingut wurde.

Die Fortschritte in den mechanischen Erfindungen: einen kleinen Eisenstab so zu härten, daß er nicht nur Magnetismus annimmt, wozu das weichste Eisen fähig ist, sondern ihn auch behält; den Stab etwas über seinem Schwerpunkt auf einer möglichst feinen Spitze schweben zu lassen, wodurch die sonst unvermeidliche, an verschiedenen Orten verschiedene Neigung eines magnetisierten Stabes oder, wie man gewöhnlich sagt, der Magnetnadel beseitigt wird; die Darstellung der Horizontalebene auf einer Scheibe, ihre Einteilung in Striche und Viertelstriche, ihr Anbringen an der Nadel; das Einschließen des Ganzen in ein um zwei Achsen schwingendes Gehäuse (Fortschritte, von denen wir den zweiten wahrscheinlich dem Italiener Flavio Gioja, 1302, die als dritte genannten wenn nicht ganz, so doch teilweise den Niederländern verdanken) hatten eine noch größere Bedeutung für die Entwickelung der Seefahrt als in späteren Jahrhunderten die Anwendung der Dampfkraft zur Fortbewegung der Schiffe. Der Dampf ist für die Seefahrt nicht unentbehrlich, aber der Kompaß ist es; er ist ein Wegweiser, nur er kann auf hoher See, wo nichts als Luft und Wasser vor dem Seemann liegen, wenn kein Gestirn zu sehen ist, die Richtung angeben,

in welcher er sich zu halten hat oder von Wind und Wellen gehalten wird; sehr bald mußte dieses Instrument für alle Reisen, auf denen man die Küsten aus Sicht verlor, nicht nur ein Bedürfnis, sondern eine Notwendigkeit werden.

Der Besitz des Kompasses allein hätte aber die großen Entdeckungen des 15. Jahrhunderts nicht hervorgerufen. Die politischen Ereignisse des 12. bis 13. Jahrhunderts, die teils einen bedeutenden Einfluß auf Handel und Verkehr hatten, teils durch das Verlangen einzelner Staaten und Städte, möglichst großen Teil des Handels an sich zu ziehen, herbeigeführt wurden, trugen auch viel zur Erweiterung der Kenntnisse bei und bildeten so den Keim zu einer Revolution in den sozialen Verhältnissen Europas und zu einer kurz vorher nicht geahnten, ungemein großen Ausdehnung des Handels und der Seefahrt. Schon die Eroberungen der Mauren mußten manche Kenntnisse der Araber nach Europa bringen, denn nicht alle Staaten brachen den Handelsverkehr mit den „Ungläubigen“ ab. Die Kreuzzüge, die Vertreibung der Christen aus Konstantinopel verbreiteten die Kenntnis der alten Sprachen und mit ihnen auch die Ansichten der alten Geographen über Europa; mit der Ausdehnung der Seefahrt jeder Stadt wurde das Zeichnen und der Gebrauch von Karten notwendiger. Ganz besonders aber waren es die Erfindung oder Verbesserung des Astrolabiums und sein Anpassen für Seegebrauch, welche man, wenn nicht ganz, so doch in hohem Grade unserm berühmten Landsmann Martin Behaim zu danken hatte, die vorteilhaft auf die Seefahrt einwirkten; man konnte dadurch viel leichter und sicherer als bisher den Ort, an dem sich das Schiff befand, bestimmen. Martin Behaim, ein Patrizier aus Nürnberg, wurde um das Jahr 1459 geboren; er stammte aus einem alten Geschlechte, gehörte dem Kaufmannsstande an und besaß nicht nur geographische, sondern auch bedeutende mathematische Kenntnisse. Er machte größere Reisen, besuchte Venedig und Antwerpen (Antorf) und gelangte 1480 an den Hof König Alfons' V. von Portugal. Bereits fünfzig Jahre vor diesem Zeitpunkte hatten deutsch-flandrische Handelsleute auf den neu entdeckten Azoren (Habichtsinseln) Fayal und Pico eine Kolonie angelegt. Die Zahl der Ansiedler wuchs zusehends; sie bestand 1490 aus mehreren Tausend Deutschen und Flamingen. Ihr Oberhaupt war der edle Ritter Jobst von Hurtter, Herr zu Moorkirchen; ihm und seinen Nachkommen war die Kolonie erblich verliehen. Martin Behaim verheiratete sich mit dessen Tochter Johanna und verpflanzte sein nürnbergisches Patriziat an die Küste des fernen Weltmeers. Aus den Reisen Marco Polos kannte er das belobte Zipangu (Japan), sowie die im Osten Indiens gelegene Inselwelt. Er befand sich an Bord der Flotte, welche König Joao unter dem Admiral Diego Cam zur Entdeckung der Westküste von Afrika ausschickte, und richtete mit seinen Gefährten am 18. Januar 1485 am Vorgebirge der Guten Hoffnung die portugiesische Denksäule auf. Zum Dank für seine Verdienste ward er zum Ritter des Christusordens ernannt, beteiligte sich noch bei mehreren portugiesischen Entdeckungsreisen und besuchte seine Verwandten in Nürnberg im Jahre 1492, als Kolumbus die Neue Welt entdeckte. In diesem Jahre brachte auch Ritter Martin Behaim in seiner Vaterstadt den berühmten „Erdapfel“ (Globus) zustande, den er, mit allen älteren und neueren Entdeckungen bezeichnet, seiner Vaterstadt zum Geschenk machte als ein unvergängliches Denkmal deutschen Scharfsinns. Nach Lissabon und Fayal zurückgekehrt, in diplomatischen Geschäften versendet, auf der See gefangen und nach England geführt, starb Martin Behaim, welchen Kaiser Maximilian den „am weitesten gereisten Deutschen“ genannt, am 29. Juli 1507 zu Lissabon. Sein Grab ist bei den dortigen Dominikanern.

Läßt sich auch nicht mehr unmittelbar nachweisen, welchen Einfluß Behaim auf die Entdeckungen eines Kolumbus und Magelhaens hatte, so bleiben seine Verdienste um die Fortschritte der Nautik und Geographie noch immer groß genug, um ihm einen Ehrenplatz unter den bedeutenden Männern jener Zeit anzuweisen. Namentlich wurde sein Globus von großer Wichtigkeit für die bildliche Darstellung der Erdoberfläche und der gesamten Kartographie. Mit diesem hebt eine neue Periode in der Landkartendarstellung an. Lange Zeit hatten die alten Karten des Ptolemäos geherrscht und selbst die sternkundigen Araber waren unfähig gewesen, die Arbeiten ihrer Astronomen für die Kartographie zu benutzen, bis nach Erfindung des Kompasses die Italiener seit Anfang des 14. Jahrhunderts sogenannte Kompaßkarten anfertigten. Mit Martin Behaim beginnt jedoch die rationelle deutsche Schule der Kartenzeichner. Johann Stöffler (gest. 1530) und der Nürnberger Werner wandten

zuerst das stereographische Gradnetz an. Einen noch bedeutenderen Aufschwung führte Gerhard Kremer aus Duisburg, welcher sich Mercator nannte, im 16. Jahrhundert herbei, indem er die nach ihm getaufte, übersichtliche und heute in den Seekarten allgemein benutzte Projektion ersann. Lange Zeit noch herrschten die Deutschen in der Kartographie; Namen wie Postell, Ortelius, Cellarius, Homann, werden in deren Geschichte stets mit Ehren genannt werden.

Noch ehe Martin Behaim mit Rat und That in die neue Entwickelung der Dinge eingriff, waren die Portugiesen bereits weit über die bisher bekannten Teile des Ozeans hinausgeschweift. Portugal lag nicht günstig für den ergiebigsten Handel mit Spezereien und andern Kostbarkeiten Indiens; seine Kaufleute und Edelleute mußten aber durch den seit Anfang des 14. Jahrhunderts langsam, jedoch stetig zunehmenden Verkehr Spaniens mit Afrika zur Überzeugung gekommen sein, dieser unbekannte, fast fabelhaft gewordene Erdteil berge große Schätze. Daher konnte Prinz Heinrich der Seefahrer, nachdem Ceuta von Johann I., König von Portugal, erobert und er zum Gouverneur dieser maurischen Provinz ernannt war, seine lang gehegten Pläne für geographische Entdeckungen ins Werk setzen und Fahrten an der Südküste Afrikas entlang veranlassen. Auf der ersten Reise, 1415, kehrten die portugiesischen Seeleute wieder um, auf der zweiten, 1418, wurde Madeira aufs neue entdeckt, 1441 erreichte man Kap Blanco, 1446 die Kap Verde-Inseln, 1471 wurde der Äquator von Portugiesen (zum ersten Male von Europäern) auf dem Meere überschritten, 1484 etablierten sie eine Handelsstation an der Guineaküste. Handel mit Gold, Elfenbein, Sklaven u. a. m. war der Lohn dieser Entdeckungen, die zu einer Zeit gemacht wurden, in der andre Nationen jeden, der Forschungsreisen oder neue Handelswege anriet, als Phantast betrachteten. Man hörte von den Vorteilen, welche Portugal auf unbekannte Weise erreichte, doch dauerte es manche Jahre, ehe ihre Quellen bekannt wurden. — König Johann II. folgte dem Beispiele des Prinzen Heinrich, und unter ihm kam Bartholomäus Diaz 1487 bis jenseit des Südendes Afrikas; der Seefahrer nannte es das stürmische Kap, der König aber das „Kap der Guten Hoffnung". Zehn Jahre später erfüllte Vasco de Gama diese Hoffnung und fand den Seeweg nach Indien.



Fig. 108. Gerhard Kremer (Mercator).

Die Portugiesen begnügten sich nicht mit Handel und Seefahrt nach Indien, sie gingen weiter nach Ostasien und Japan, bis sie von den Niederländern überflügelt und vielfach verdrängt wurden. Brasilien bot ihnen ebenfalls eine reiche Quelle für Handelsartikel und für Beschäftigung von Schiffen. Aber noch vor dem Erfolge des Diaz hatten sie den Rat, einen andern Weg nach Indien zu nehmen, auf nicht rühmliche Art benutzt und somit die Gelegenheit, ein andres Indien zu erreichen und zu besitzen, durch eigne Schuld verloren.

Der Atlantische Ozean war seit den Zeiten der Alten die Grenze und der Schrecken der Seefahrt gewesen. Die unregelmäßigen Strömungen am Eingange des Mittelmeeres, das einem Aufbäumen zu vergleichende Rollen der Wogen vor der Küste Portugals und

auf den „angehenden Gründen“ vor Frankreich und der Mündung des englischen Kanals, die großen Unterschiede zwischen Niedrig- und Hochwasser bei Ebbe und Flut an verschiedenen Stellen der Westküste Europas, dies alles waren Erscheinungen, die vom Erforschen seiner Ausdehnung abschreckten, ihn zu einer, wenn auch nicht wörtlich, so doch bildlich in grauenhaftes Dunkel gehüllten Wasserwüste machten. Um die Mitte des 15. Jahrhunderts aber wurde in Genua ein Mann geboren, dessen Hoffnung es war, das Grauen vor diesem Ozean zu überwinden, dessen Lebensziel es wurde, Indien, d. h. das damals nur gekannte Ostindien, westlich steuernd, durch Seefahrt im vollsten Sinne des Wortes, nicht durch Küstenfahrt, zu erreichen: Christoph Kolumbus war kein Gelehrter, aber ein Mann, der wenn nicht die größten, so doch große Kenntnisse in der damaligen Navigation besaß, der außerdem manche Werke der Alten gelesen und sich dadurch größeres Wissen in der Geographie angeeignet hatte als die andern Seefahrer seiner Zeit. Außerdem war er ein scharfer Beobachter und gelangte so zur Überzeugung, die Ansicht einiger alten Geographen: die Erde sei rund — beruhe auf Wahrheit. Ob wir aber den beiden größten Irrtümern seines Lebens, nämlich seinen falschen Ideen von der Größe der Erde und von der Entfernung Asiens von Europa, wirklich die Entdeckung Amerikas zu danken haben, muß dahingestellt bleiben, denn seine feste Überzeugung: der Atlantische Ozean sei kein unüberwindliches Hindernis für die Seefahrt, würde in dem Holz und den von Menschenhänden bearbeiteten Gegenständen, die bei Madeira anspülten, auch Beweise gefunden haben, daß zwischen Asien und Europa bewohnte Inseln lägen, die ermüdeten Seefahrern willkommene Raststätten böten.

Das sinkende Genua wollte Kolumbus nicht unterstützen, auch die andern Republiken Italiens hielten eifersüchtig auf Erhaltung des bisherigen Handels, darum begab er sich nach Portugal, wo er die Tochter und Schwägerin rühmlich bekannter Seefahrer heiratete und teils dadurch, teils durch seine Bekanntschaften mit kenntnisreichen und gelehrten Männern in Berührung kam. Kolumbus hatte die Ehre, dem Könige seine Ansichten vorzutragen, welcher, ohne den Plan zu verwerfen, eben in Sorge und Kosten wegen der bevorstehenden Umschiffung Afrikas, eine sofortige Unterstützung zu bewilligen nicht vermochte. Diese Sache wurde einer wissenschaftlichen Kommission zur Prüfung überwiesen. Diese und eine andre Kommission von Gelehrten und Geistlichen erklärten den Plan für unannehmbar, sie rüsteten trotzdem ohne Wissen des Kolumbus ein Schiff aus, welches von den Kap Verde-Inseln westwärts steuernd seine Ansicht erproben sollte. Die Kap Verde-Inseln waren aber für damalige Seefahrer kein guter Abfahrtsort; in ihrer Nähe ist der Passat unregelmäßig, oft stürmisch, im Sommer liegt in ihren Breitenparallelen die Südgrenze des Nordostpassats, und es sind Beweise da, daß nur 700 Seemeilen oder 180 geographische Meilen westlich von ihnen Schiffe von einem Orkan betroffen wurden. Kein Wunder also, wenn Stürme auch jenes Fahrzeug, einige Tagereisen westlich von den genannten Inseln, befielen, die Seeleute erschreckten und zur Umkehr veranlaßten. — Es ist bekannt, wie Kolumbus nach diesem Vorfall Portugal verließ und nach Spanien wanderte, wie er auch dort Ungemach, Vorurteil und bösen Willen zu bekämpfen und zu überwinden hatte, denn es war keineswegs etwa der Mangel an wissenschaftlichen Kenntnissen, welcher die Zweifel an der Richtigkeit seiner Ansichten hervorrief, hatte doch Martin Behaim den Längenunterschied der Küste von China und der Azoren nur zu 100 Grad, folglich den von Kap St. Vincent an der portugiesischen Küste zu 120 Grad angenommen, Paolo Toscanelli aber den letzteren nur zu 52 Grad geschätzt, so daß zwei der größten Geopraphen ihrer Zeit gerade in dem maßgebendsten Punkte dieselbe Unkenntnis wie Kolumbus besaßen, der allerdings auch glaubte, daß man nur 120 Längengrade zu durchsegeln brauche, um von der Iberischen Halbinsel nach den ersehnten Küsten von Zipangu zu gelangen.

Endlich erhielt Kolumbus durch Isabelle von Kastilien drei Schiffe zur Aufsuchung eines westlichen Seewegs nach Ostindien zugesichert, mit denen er nach einer 70tägigen Fahrt am 12. Oktober 1492 San Salvador (Guanahani oder die Watlinginsel) entdeckte.

Welche für die Ausdehnung der Seefahrt wichtigen Entdeckungen brachte diese Fahrt!

Noch ahnte man nicht, daß ein neuer Kontinent entdeckt war, aber die Bahn war gebrochen; mit einer im Vergleich zu der früheren Zurückhaltung großartigen Kühnheit ward sie verfolgt; dem Entdeckungsgeiste eröffnete sich ein ungeheures Feld, über den Ozean hin

schweifte der Blick des Abenteurers wie des Handelsherrn und des Priesters. — Mehr und mehr Inseln Westindiens werden entdeckt, Amerigo Vespucci macht sich 1497 um die Erforschung des Meerbusens von Paria verdient, er — nicht der Sieger über die größten Schwierigkeiten, und der Entdecker — gelangt zur Ehre, dem neuen Weltteil seinen Namen zu geben. Der portugiesische Admiral Cabral findet 1500 Brasilien, Ponce de Leon 1512 Florida und im folgenden Jahre übersteigt Balboa den Isthmus von Panama: sieht einen neuen, den Stillen, den Großen Ozean vor sich! Jahrtausende war der Atlantische Ozean ein Schrecken der Seefahrer gewesen; noch sind keine 30 Jahre vergangen, seitdem der Bann gebrochen, acht Jahre erst sind verflossen seit der Entdeckung des Stillen Ozeans — da haben die Portugiesen Magelhaens und Elcano, in den Jahren von 1519—22, bereits die erste Weltumsegelung vollbracht, und nur drei Jahre später hat Vasco de Gama auch dreimal den Weg von Europa bis Indien um das Kap der Guten Hoffnung zurückgelegt! Kaum hat Cortez 1519 Mexiko, das Land der Azteken, Pizarro 1526—31 Peru erobert und das Goldreich der Inkas eröffnet, so durchsegeln nicht nur von Peru und Mexiko aus Schiffe den Stillen Ozean: Cortez schon versucht von dort aus eine nordöstliche Durchfahrt um Amerika nach Europa zu finden. Noch ehe die erste Hälfte des 16. Jahrhunderts verflossen war, hatten spanische und portugiesische Schiffe die Sandwichinseln, Neuguinea und nördliche Teile von Australien berührt!

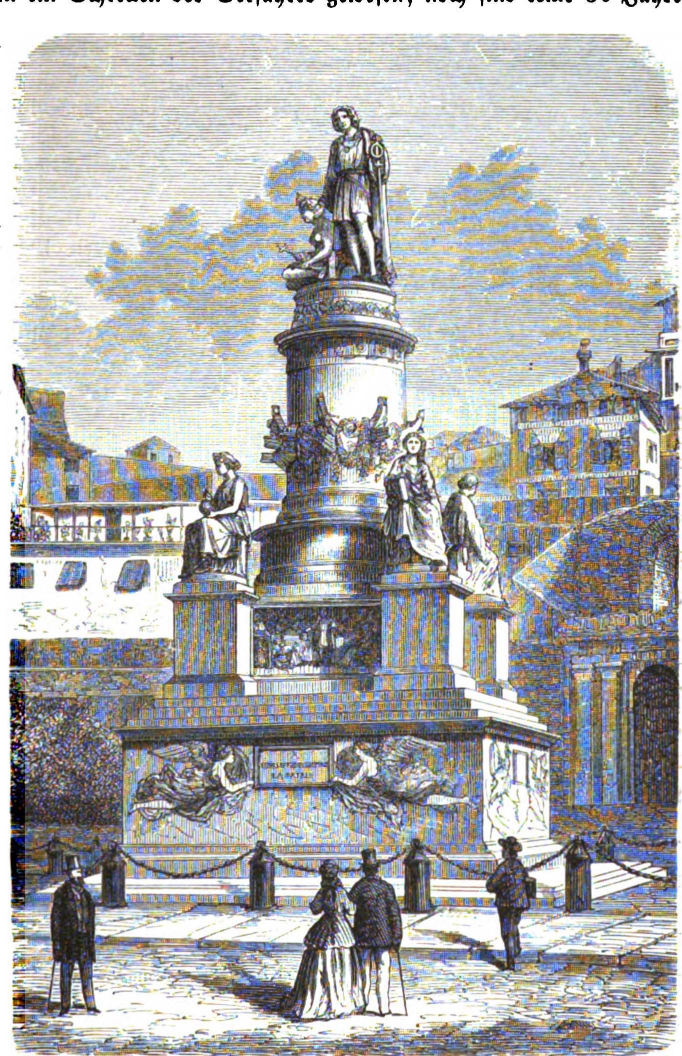


Fig. 109. Christoph Kolumbus' Denkmal in Genua.

Welch herrlicher Beginn der 350 Jahre später zur Blüte gelangten Seefahrt im Großen Ozean!

Bis jetzt sind wir den Unternehmungen und Erfolgen der Spanier und Portugiesen gefolgt, doch blieb der Norden Europas nicht unthätig. Die von jenen gemachten Entdeckungen brachten Europa in fieberhafte Aufregung. Der Golddurst und der Reiz nach Abenteuern lockte viele nach den neuen Wunderländern, wo man sich nach den überschwenglichen Berichten ein paradiesisches Leben mit Überfülle aller Genüsse sonder Mühe und Arbeit träumte. Die Enttäuschungen blieben nicht aus, Kriege und Krankheiten rafften gar viele dieser Phantasten dahin; nichtsdestoweniger kam der Zug nach den neuen Ländern je

länger je mehr in Fluß, und allmählich entwickelte sich ein lebhafter Austausch der beiderseitigen Produkte. Englands Seefahrt begann zur Zeit der Entdeckung des Kaps der Guten Hoffnung sich bedeutend zu heben. Heinrich VII. schloß Verträge mit Schottland, Norwegen, Schweden, Frankreich und den italienischen Republiken; dadurch kamen englische Schiffe nach Island und der Levante und fischten an der Küste Norwegens. Zwanzig Jahre nach der Entdeckung Amerikas unterhielt Robert Thorne aus Bristol Agenten in Cuba und an Bord der spanischen Schiffe, spendete große Summen für Beschreibungen und Karten der entdeckten Meere und trug viel dazu bei, daß der König sich entschloß, dem Beispiele Spaniens und Portugals folgend, Entdeckungsreisen zu begünstigen. Der nordische Entdecker wurde Sebastian Cabot, der in Bristol geborne Sohn eines dort ansässigen Venezianers, er gelangte 1496 oder 1497 an den Kontinent Amerikas. Nach schriftlichen Aufzeichnungen vom 25. Juli 1498 sollen die Einwohner Bristols seit 1491 jährlich zwei bis drei leichte Schiffe (Caravelen) ausgesandt haben, um „die Insel Brasilien mit den sieben Städten", von denen Cabot, der Vater, erzählte, zu suchen. Die Reisen Sebastian Cabots lagen nach Orten zwischen dem 67. und 35. Grade nördl. Br.; er war der erste, der eine Nordwestpassage nach Kathay, d. h. China oder Indien, zu finden versuchte. Als ihn aber Eismassen daran hinderten, steuerte er nach Süden, entweder um eine Passage nach Westen oder das von Kolumbus entdeckte Land zu suchen. Im Dienste Spaniens verschaffte Cabot später für die Seefahrt sehr wichtige Aufklärungen über den La Plata, sogar über den Paranastrom; 1549 nach England zurückgekehrt und an die Spitze der neu eingerichteten Handelskompanie „Merchant Adventures" gestellt, arbeitete er die Instruktionen für Willoughby und Chancellor aus, die nördlich um Asien nach China und Indien fahren sollten. Ersterer starb in Lappland, letzterer erreichte Archangel und eröffnete in Moskau den ersten Handelsverkehr zwischen England und Rußland. Genannte Kompanie veranlaßte später die Engländer, ihre Seefahrt zum Walfisch- und Fischfang bis nach Spitzbergen und Neufundland auszudehnen.



Fig. 110. Flaggschiff Vasco de Gamas.

Es mag hier erwähnt werden, daß zu jener Zeit oder bald nachher auch Seeverkehr zwischen Afrika und Amerika begann, leider durch den an sich verabscheuungswürdigen und auf verabscheuungswürdige Weise betriebenen Sklavenhandel.

Die Versuche, von Europa aus eine Nordwestpassage um den Norden Amerikas, und die, eine Nordostpassage um den Norden Asiens nach China und Indien zu entdecken, setzte man rüstig und unverdrossen fort. So gelangte der Engländer Frobisher 1576 nach Grönland und zu der nach ihm genannten Straße. Davis versuchte viermal die ersterwähnte Passage zu finden, kam aber in der nach ihm genannten Straße nur bis 73°

nördl. Br. In die Zeit seiner letzten Reise fiel die Zerstörung der spanischen Armada; diese ermutigte die englischen Kaufleute, Schiffe nach Ostindien zu senden, und Davis machte in der Folge noch fünf Reisen dorthin um das Kap der Guten Hoffnung. Seinen Tod fand er bei Malakka in einem Gefecht mit Seeräubern. Von andern denkwürdigen und für die Entwickelung der Seefahrt des nördlichen Europas wichtigen Reisen, beziehungsweise Unternehmungen, sind zu erwähnen die von 1577—80 durch Franz Drake vollbrachte zweite Weltumsegelung, die erste von England aus. Auch Drake ging durch die Magelhaensstraße in den Stillen Ozean und versuchte dort um den Norden Amerikas zu segeln, kehrte aber, als er dies nicht vollbringen konnte, um das Kap der Guten Hoffnung zurück. Aus Anerkennung seiner Unternehmungslust schlug ihn die Königin Elisabeth, ohne seine Übelthaten als Pirat zu berücksichtigen, am Bord seines Schiffes zum Ritter.

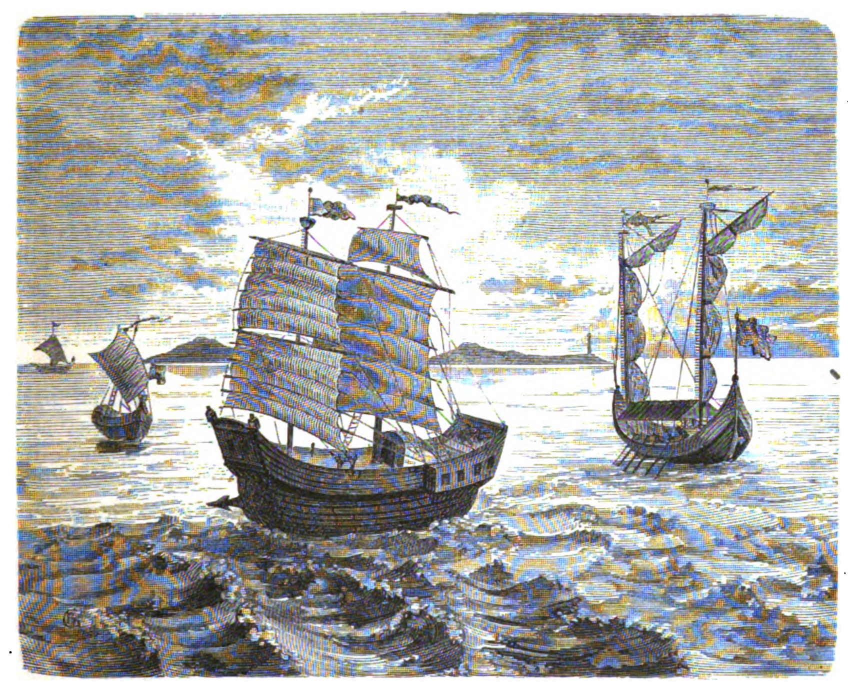


Fig. 111. Schiffe des Magelhaens.

Die Kolonisierung Nordamerikas, die Gründung der ersten Ostindischen Kompanie, die Levantekompanie u. a. m., auch die Reise Baffins in und um die Baffinsbai, seine Entdeckung des Lancastersundes, ferner der Walfischfang und Robbenschlag im nördlichen Eismeere dehnten die englische Seefahrt am Ende des 16. und Anfang des 17. Jahrhunderts nach allen damals bekannten Teilen der Erde aus und gaben ihr einen so kräftigen Aufschwung, daß, während Portugal und Spanien stetig sanken, England in bezug auf die Seefahrt nur in den Niederlanden einen Rivalen hatte.

Die Niederländer sind als Seefahrer immer eine unternehmende, rüstige Nation gewesen. Schon vor der Trennung von Spanien gingen ihre Schiffe nach den verschiedensten Teilen der Erde; nach jenem Ereignis kam die Kenntnis der Bezugsquellen dieses Staates ihnen sehr zu gute, mit richtigem Verständnis für den Wert Indiens und Ostasiens bemächtigten sich die gewiegten niederländischen Kaufherren des größten Teils der dortigen portugiesischen Besitzungen, auch der damaligen Haltestation auf dem Wege dorthin, des Kaplandes, und des Handels nach jenen Gegenden; mehr als 100 Jahre haben ausschließlich ihre Schiffe Japan besuchen dürfen, England hat gegen zwei Jahrhunderte gebraucht, um diesen Rivalen in jenen Gegenden einzuholen und zu überflügeln, ohne ihn vernichten zu können. Schouten, Le Maire und Abel Tasman sind durch ihre Forschungsreisen berühmt gewordene niederländische Seefahrer; ihrem Willen, sich auszuzeichnen und ihrer

Ausdauer verdanken wir die Kenntnis von Kap Horn, von Tasmanien, Neuseeland, den Freundschaftsinseln u. a. Auch um den Norden Asiens suchten holländische Seefahrer nach Indien und China zu gelangen, wobei Spitzbergen entdeckt wurde; von ihnen ist Barent 1594—96 am bekanntesten geblieben, er kam nur nach Nowaja Semlja und überwinterte dort. Das Schiff wurde seeuntüchtig, er mußte suchen, die Besatzung in Booten zu retten und verlor dabei mit sieben Gefährten das Leben.

Frankreich sehen wir unter Franz I. in anerkennenswerter Weise streben, seine Seefahrt „transatlantisch“ werden zu lassen. Die Expedition (1524) stand unter dem Befehl eines Florentiners, Giovanni Verazzano, der an der Ostküste Nordamerikas vom 34. bis 50 Grade nördl. Br., also an einem großen Teile der Vereinigten Staaten und einem Teil der jetzt britischen Besitzungen, entlang fuhr. Wichtiger wurden die Reisen Cartiers 1534—35 und später. Dieser fand und befuhr den Golf und Fluß St. Lorenz, und damit erwarb Frankreich, nach den sonderbaren europäischen Rechtsbegriffen der damaligen Zeit, den ersten Besitztitel auf Kanada.

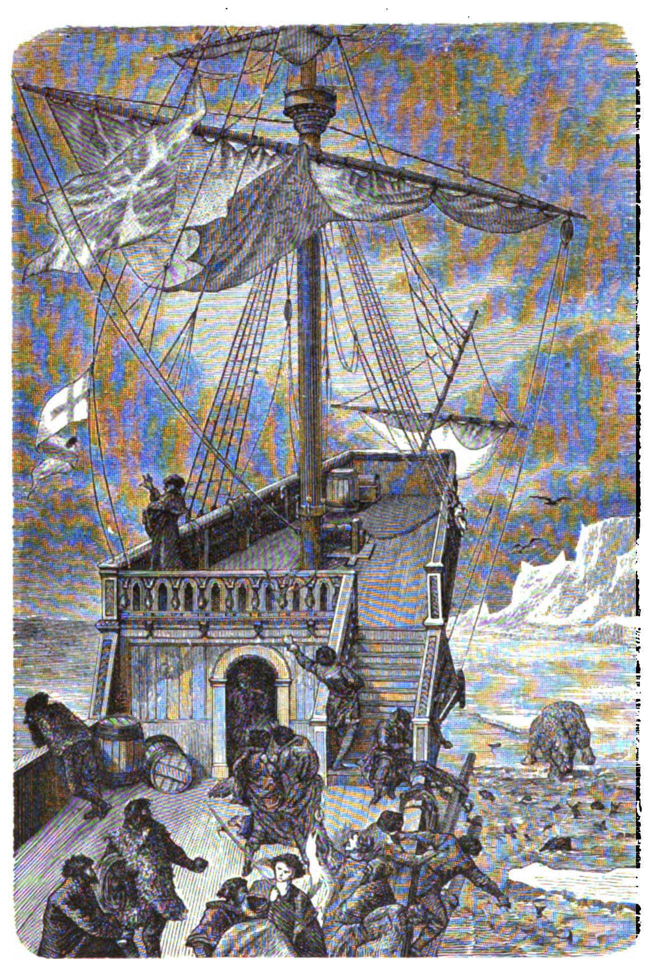


Fig. 112. Sebastian Cabot verläßt Labrador. Nach Bayard.

Innere und äußere Kriege hinderten freilich die Franzosen lange Zeit, der Seefahrt ihre Hauptkraft zuzuwenden; dennoch hat diese Nation sich unter den seefahrenden immer eine ehrenvolle, achtbare Stelle bewahrt, wenn auch ihre Erfolge als Entdecker niemals so glänzende gewesen sind wie die andrer Staaten.

Teils um die Produkte der neu entdeckten Länder an Ort und Stelle durch fortgesetzten Verkehr einzutauschen, teils um die natürlichen Bodenschätze selber zu heben, auch um den Arbeitserzeugnissen des Mutterlandes einen ergiebigen Absatz zu verschaffen, ging das Augenmerk aller in größerem Maßstabe Seefahrt treibenden Nationen Europas dahin, Kolonien zu gründen oder sich solche anzueignen. Da die Kolonisten auch die Gesetze des Mutterlandes mit sich nahmen, der Gesetze kundige Personen und Schutz von jenem brauchten, so gewann das beide verknüpfende Land außer der materiellen auch eine ideelle Kräftigung. Merkwürdigerweise haben aber die Deutschen und ihre Brüder, die Skandinavier, welche einen so großen Teil der Kolonisten stellten, nur wenige oder nur vorübergehend Kolonien besessen.

Deutsche Unternehmungen zur See. Die frühsten Bestrebungen der Deutschen, am Handel und Verkehr jenseit der Ozeane teilzunehmen, zeigen sich schon bald nach der Entdeckung Amerikas zur Zeit der Konquistadoren. Deutsche Handelsherren im Binnenlande,

die Welser in Augsburg, ließen durch ihre Feldhauptleute Alfinger und Federmann einen Teil von Venezuela erobern, besaßen es aber nur kurze Zeit, bis 1550. Man ziehe in Betracht, daß in dem stets von inneren Fehden blutenden Deutschland kein Fürst im stande gewesen ist, alle weniger mächtigen und kleinen, selbständig regierenden Herren gänzlich zu unterwerfen und einen einzigen Staat wie Frankreich, England, Spanien herzustellen, es folglich dort nie das Interesse eines größeren Gemeinwesens war, sich den Nutzen von Kolonien zu verschaffen; daß ferner ein Teil der Küstenländer unter Oberhoheit skandinavischer Fürsten stand; daß die Hansa zerfiel, ihre Seestädte auch im europäischen Handel, Walfischfang und Robbenschlag genügende Beschäftigung fanden.

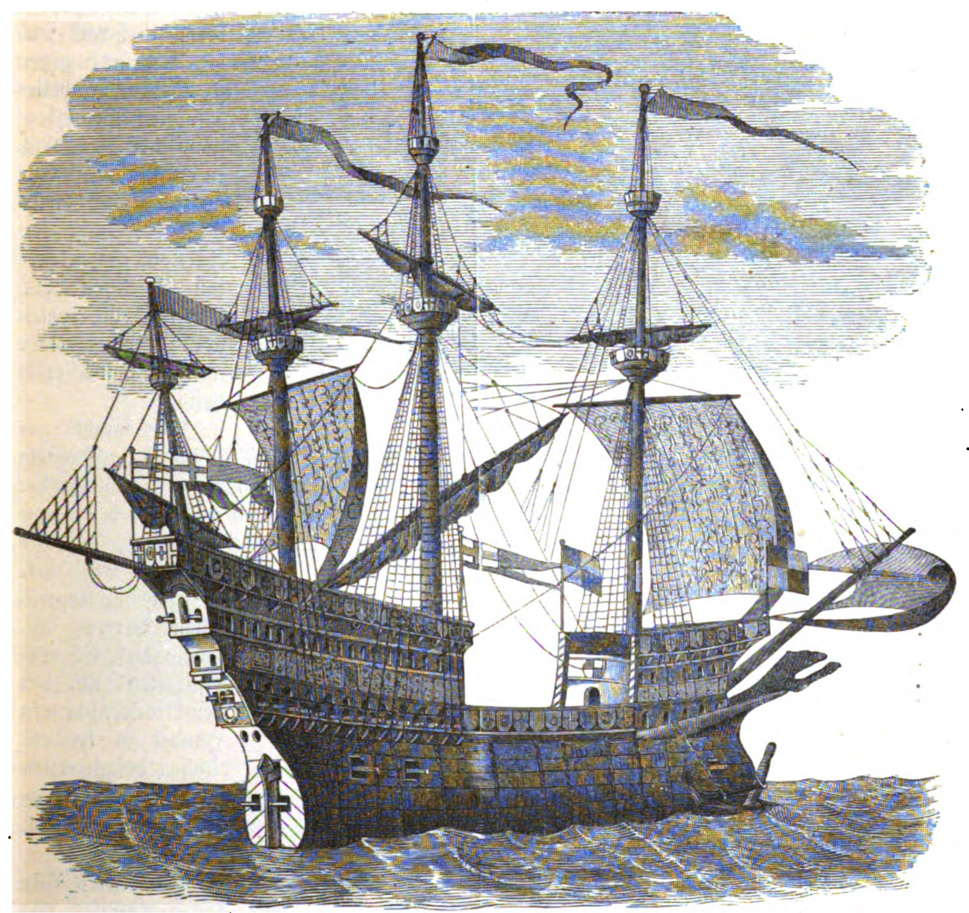


Fig. 118. Kriegsschiff Heinrichs VIII. aus dem 16. Jahrhundert.

Unter diesen Umständen ist es nicht zu verwundern, wenn erst und nur im letzten Viertel des 17. Jahrhunderts derjenige deutsche Fürst, welcher als der hauptsächlichste Begründer des jetzigen Deutschen Reiches betrachtet werden kann, der „Große Kurfürst“ von Brandenburg, auch an den Besitz von Kolonien dachte. Er hatte als Student in Leiden die Wichtigkeit des Seewesens erkannt, deshalb ließ er es sich, namentlich nachdem er die Provinz Preußen und mit ihr die Häfen von Königsberg und Pillau erworben hatte, angelegen sein, eine brandenburgische Flotte zu begründen, die zugleich zum Schutze überseeischer Kolonien dienen sollte, welche man in Afrika anlegen wollte.

Königsberg sollte Mittelpunkt des überseeischen Handelsverkehrs werden. Schiffbauer, Matrosen und das erste zum Bau einer Flotte notwendige Material wurden aus Holland bezogen, und bald entwickelte sich am Pregel sowie an dessen Seehafen Pillau, woselbst ein kurfürstlicher Admiralitätsrath niedergesetzt wurde, eine rege Thätigkeit. Mit

verschiedenen Staaten wurden Schiffahrtsverträge abgeschlossen, welche den brandenburgischen Kauffahrern alle Begünstigungen zugestanden, die bisher den Engländern zu teil geworden waren. Aber nicht nur um des Handelsverkehrs willen, der hierdurch hervorgerufen wurde, gewann dieses Unternehmen eine große Bedeutung. Es lag noch die Absicht zu Grunde, für die rückständigen Gelder, welche Brandenburg für die thatkräftige Unterstützung Spaniens gegen Frankreich zu fordern hatte und die sich auf gegen 2 Millionen beliefen, durch Wegnahme spanischer Schiffe sich zu entschädigen. Die junge Marine bewies ihre Seetüchtigkeit ehrenvoll in mehreren Gefechten, von denen sie die letzten vor ihrer Rückkehr im Golf von Mexiko bestand.

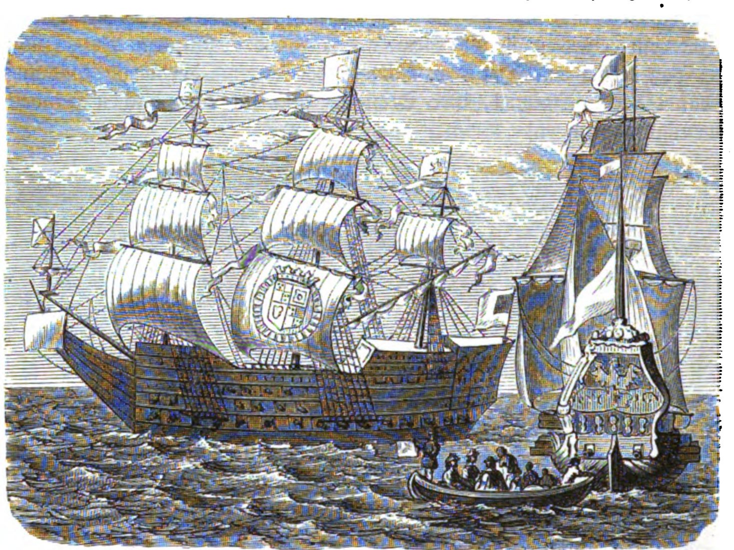


Fig. 114. Schiffe Karls II. aus der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts.

Nun tauchte, zunächst von holländischen Kaufleuten angeregt, der Gedanke auf, an dem Handel nach Afrika teilzunehmen. Zwei zu diesem Zwecke ausgerüstete Schiffe wurden unter den Schutz der brandenburgischen Kriegsflagge gestellt. Sie langten glücklich in Afrika an. Der Kommandeur derselben, Blonk, schloß in der Gegend zwischen Axim und dem Vorgebirge der drei Spitzen mit drei Negerhäuptlingen einen Vertrag ab, worin diese sich verpflichteten, nur mit den Brandenburgern Handel zu treiben. Diesen beiden ersten Schiffen folgten mehrere andre mit reichen Ladungen.

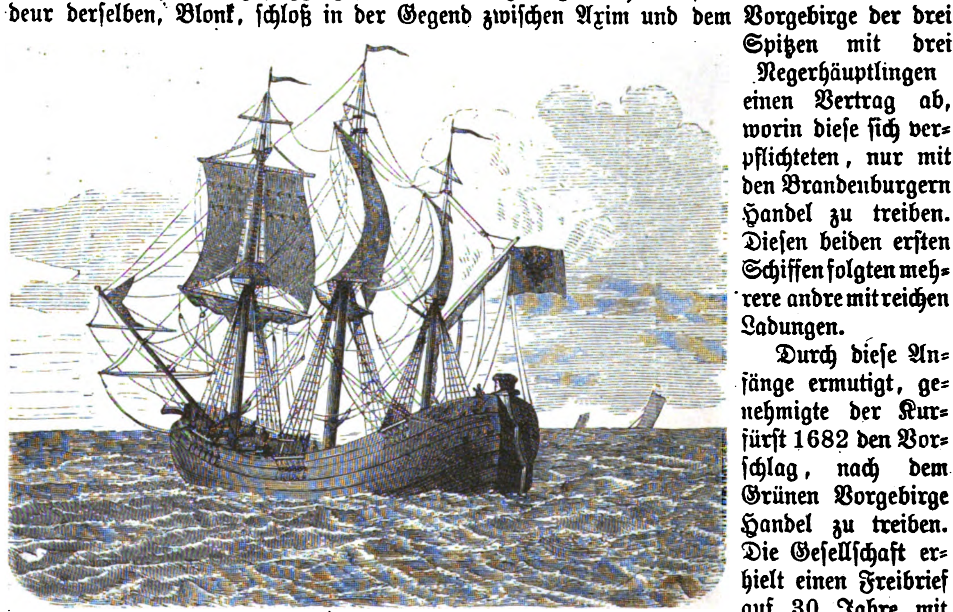


Fig. 115. Die brandenburgische Fregatte „Kurprinz“.

Durch diese Anfänge ermutigt, genehmigte der Kurfürst 1682 den Vorschlag, nach dem Grünen Vorgebirge Handel zu treiben. Die Gesellschaft erhielt einen Freibrief auf 30 Jahre mit der Einschränkung, daß sie sich stets eine Meile von den Niederlassungen andrer Mächte entfernt halten müßte. Die Anlegung eines festen Platzes wurde gesichert, und zwei Fregatten, der „Kurprinz“, Kapitän Voß, und der „Mariahn“, Kapitän Blonk, gingen von der Elbe aus in See, um den vor einem Jahre mit den Negern geschlossenen Vertrag zur Ausführung zu bringen.

Die von dem Kurfürsten bestätigte Urkunde war mit goldenen Buchstaben geschrieben. Um dieses Dokument zu überreichen, den Bau der Festung zu betreiben und die Kolonisation zu fördern, ward der Kammerjunker Otto Friedrich von der Gröben zum Bevollmächtigten ernannt.

Die Expedition langte glücklich an der Goldküste an, und nach einigen Streitigkeiten mit den neidischen Holländern legte Gröben auf dem Berge Mamfro bei dem Dorfe Pocason ein Fort an, das er „Groß-Friedrichsburg" taufte. Die dort heimischen Cabusier schlossen mit den Brandenburgern ein Bündnis, worauf ein friedlicher Handelsverkehr begann, den die Holländer jedoch häufig durch Aufhetzung der benachbarten Negerstämme zu stören trachteten. Trotzdem breiteten sich die Brandenburger immer mehr aus, namentlich seitdem der Sitz der kleinen brandenburgischen Flotte nach Emden an die Nordsee verlegt worden war. Mit dem Tode des „Großen Kurfürsten" zerfiel jedoch sein Werk, und die Holländer zerstörten die brandenburgischen Forts, nicht ohne vorher in harten Kämpfen mit den den Deutschen treu gebliebenen Negern große Verluste erlitten zu haben. Im Jahre 1884 brachte die deutsche Korvette Sophie Geschütze aus der ehemaligen Feste Groß-Friedrichsburg, welche auf Befehl des Kaisers in der Ruhmeshalle zu Berlin Aufstellung gefunden haben.



Fig. 116. Fort Groß-Friedrichsburg.

Auch Friedrich II. machte Anstrengungen zur Gründung einer Flotte; die von ihm erbaute, auf der Oder fahrende Flottille wurde jedoch von den Schweden genommen, und der große König war auch späterhin verhindert, seinen Flottenplan weiter zu verfolgen.

Erst unter Friedrich Wilhelms IV. Regierung gelang es, die Anfänge zu einer preußischen Flotte zu schaffen, was besonders dem Prinzen Adalbert von Preußen zu danken ist. Auch die Schiffahrt in den Hansestädten nahm mit der Einführung des Dampfes als bewegende Kraft einen Aufschwung: 1856 in Hamburg durch Gründung der Hamburg-Amerikanischen Paketfahrt-Aktiengesellschaft, denen dort bald andre folgten; in Bremen seit 1858 durch den Norddeutschen Lloyd, worüber an andrer Stelle dieses Buches nähere Mitteilungen gemacht werden. Aber erst nach der Wiederherstellung oder Neubegründung des Deutschen Reiches wuchs sich die preußische Flotte zur Reichsmarine aus, welche bereits als Seemacht zweiten Ranges Achtung gebietend in allen Meeren die Kriegsflagge zeigte und die Erwerbungen in andern Erdteilen möglich machte, welche zur Zeit noch nicht abgeschlossen sind und das freudige Erstaunen derer hervorgerufen haben, denen die Größe und Macht des Deutschen Reiches am Herzen liegt.

Aber die Macht der Holländer zur See war in jener Zeit schon durch den englisch-niederländischen Seekrieg gebrochen, in welchem die Holländer 1654 unterlagen. Manche Änderung in Handels- und Schiffahrtsverhältnissen brachte auch der Erlaß der englischen Navigationsakte 1651, nach welcher die in englischen Häfen einlaufenden fremden Schiffe

nur Waren, die in ihrem eignen Lande produziert wurden, einführen durften, und ähnliche Gesetze andrer Länder.

Änderungen im Bau und in der Ausrüstung von Schiffen. Die große Ausdehnung der Seefahrt, welche durch die Entdeckung Amerikas, die Umschiffung des Kaps der Guten Hoffnung und des Kaps Horn, ferner durch die Fahrt im Indischen und Stillen Ozean herbeigeführt wurde, mußte auch auf die Bauart und Einrichtung der Schiffe bedeutenden Einfluß ausüben. Während sich an den Küstenstaaten des Atlantischen Ozeans allmählich die Grundzüge zu den Formen unsrer heutigen Schiffe entwickelten, hielt man an vielen Orten des Mittelmeeres an alten Gewohnheiten fest und baute bis ins 17. Jahrhundert noch so, daß man außer Segeln auch Ruder benutzen konnte. Beiläufig sei erwähnt, daß im Anfange dieses Jahrhunderts noch kleine Fregatten, vor 30 Jahren noch Kriegsschoner für den Fall der Windstille mit Riemen für die Fortbewegung ausgerüstet waren. — Am nachteiligsten für Fortschritte im Bau der Schiffe mußte das Verlangen sein, die Kastelle beizubehalten; mit solchen Deckbauten beschwerte Fahrzeuge besaßen wenig Stabilität, d. h. wenig Vermögen, sich aufzurichten, wenn sie Wind oder Seegang nach einer Seite geneigt hatte. Schon deswegen waren jene Schiffsbauten, abgesehen von ihrer sonstigen mangelhaften Konstruktion, nicht so seefähig wie die jetzigen Schiffe; Masten, Raaen, Segel und Tauwerk konnten nur dazu beitragen, die Gefahr des Umschlagens zu vergrößern. Deswegen sehen wir auch im Anfange des 16. Jahrhunderts große Schiffe, die auch eine bedeutende Anzahl, allerdings kleiner Kanonen führten, noch mit verhältnismäßig kleinen Segeln ausgerüstet.


Fig. 117. Der „Great Harry“ aus dem 16. Jahrhundert.

Die hohen Deckbauten, die große Zahl der Geschütze, die Absicht, das Entern zu erschweren, veranlaßten die Baumeister, das Oberteil der Schiffe bedeutend schmäler zu machen (Fig. 117). Fahrzeuge, welche nicht mit hohen Kastellen belastet waren (Fig. 118), hatten die Form der Kuffen und Galeoten, die noch an vielen Orten Hollands und auch in Deutschland für die europäische Fahrt bis vor kurzem gebaut wurden. — Der Unterschied zwischen den Schiffen, die Heinrich VIII., König von England, im Anfange des 16. Jahrhunderts teils der Handelsflotte entnahm, teils für Kriegszwecke bauen ließ (eins der letzteren, das größte bis dahin in England gebaute Kriegsschiff, war der Harry Grâce à Dieu, populär der „Große Harry“ [Fig. 117] genannt, von mehr als 1000 Tonnen à 1000 kg Tragfähigkeit) und den Schiffen aus dem 17. Jahrhundert ist sehr bedeutend und tritt besonders an der Takelung und in der Verteilung der Segel hervor. Die Vermehrung der Segel am Bugspriet durch den Klüverbaum ist es vor allen Dingen, welche auf Fortschritte in der Manövrierkunde schließen läßt. Der Klüverbaum war damals als Mast auf das Bugspriet gestellt und trug ein Raasegel, während er jetzt viel bequemer als Verlängerung des Bugspriets angebracht und mit dreieckigen Stagsegeln versehen ist.

Die letzte Hälfte des 17. Jahrhunderts ist ziemlich leer an hervorragenden Entdeckungen oder Reisen; deshalb mag an dieser Stelle eines Faktors gedacht werden, der an der Störung der Seefahrt zu jener Zeit wesentlichen Anteil hatte; es ist dies

Die Unsicherheit der Wasserstraßen. Die Bukanier. Der ungeahnte Aufschwung, welchen der Handel in den atlantischen und pacifischen Fahrbahnen in der eben geschilderten Periode erlangte, veranlaßte bald eine große Anzahl abenteuerlichen Gesindels und auch hochgestellte Leute, hieraus Nutzen zu ziehen, um Seeraub zu treiben. Die Erscheinung

der Vitalienbrüder, welche in der Blütezeit der Hansa die nordischen Meere unsicher machten, wiederholte sich auf der westlichen Erdhälfte. Einen besonderen Vorschub erhielt diese Piraterie noch durch die allgemeine Unsicherheit jener Zeiten, durch den Neid der Engländer, Franzosen und Holländer auf die Spanier, welche Westindien, Zentralamerika nebst einem großen Teil von Südamerika als ihr Eigentum betrachteten und alle fremden Völker von Handel und Verkehr mit denselben fern zu halten strebten, während diese auf erlaubten und unerlaubten Wegen, zuletzt in offener Feindschaft das spanische Monopolsystem zu brechen suchten. Hawkins, Drake und Cavendish brandschatzten vor und im englisch-spanischen Seekriege die Häfen Westindiens und der Südsee; sie eröffneten den großen Reigen, welcher die Vernichtung der spanischen Macht zur See herbeiführte. Was sie begonnen, vollendeten Bukanier und Flibustier.

Die zahlreichen Inseln Westindiens boten englischen und französischen Seeräubern prächtige Schlupfwinkel dar, von denen man den spanischen Handelsschiffen auflauern und die Küstenplätze leicht überfallen konnte. Anfangs nur schwach, wurden sie von den Spaniern geschlagen und gezwungen, vom Seeraube abzustehen. Sie setzten sich nun auf der Insel St. Domingo fest, lebten von der Jagd und erhielten von dem Fleisch der geschlachteten Tiere, das sie auf Bukanen (Rosten) zubereiteten, den Namen **Bukanier.**



Fig. 118. Kampf zwischen Holländern und einer malaiischen Seeräuberflotte. Nach Belcher.

Bald erstarkten sie jedoch wieder, zogen frische Kräfte an sich und thaten unter der Führung eines **Morgan** und **Sharp** den Spaniern empfindlichen Abbruch. Zeitweilig dachten sie an die Gründung eines besonderen Freibeuterstaates, der sicher zur Blüte gelangt wäre, wenn die Engländer sich nicht selbst genötigt gesehen hätten, die Seeräuberei zu unterdrücken. Nach und nach wurden von den Bukaniern in der Mitte des 17. Jahrhunderts Campeche, Portobello, Chagres, Panama, Veracruz und Guayaquil teils belagert, teils erobert und ausgeplündert. Mehr als einmal lauerten sie, als dem einträglichsten Raube, den berühmten **Silberschiffen** auf, die alljährlich die reichen Schätze der Neuen Welt nach Spanien brachten. Nachdem der Friede zwischen England und Spanien wieder hergestellt war, hörte im Laufe des 18. Jahrhunderts das Bukanier- oder Flibustierwesen, wie man es nach dem englischen Worte Freebooter, Freibeuter, auch nannte, allmählich auf, und viele der ehemaligen Seeräuber gaben sich friedlichen Gewerben hin.

Die Seeräuberstaaten am Mittelmeer. Zu derselben Zeit, als die Neue Welt das Ziel europäischer Seefahrer und Konquistadoren wurde, das Mittelmeer von seiner alten Bedeutung herabstieg, Venedig und Genua zu sinken begannen, bildeten sich am Nordrande Afrikas die mohammedanischen Barbareskenstaaten Algier, Tunis und Tripolis aus. Ihre Seeräuberflotten brandschatzten die Küstenländer, schlugen mehr als einmal die zahlreichen venezianischen Galeeren und legten den gesamten christlichen Handel am Mittelmeer lahm. Die geraubten Christen wurden von ihnen in die grausamste Sklaverei abgeführt, selbst die Zerstörung von Tunis durch Kaiser Karl V. konnte nur vorübergehend dem Unwesen steuern. Auch die Johanniterritter, welche auf Malta ihre feste Felsenburg errichtet hatten, vermochten die Barbaresken nicht auszurotten, deren Kampf gegen die Christen zugleich ein Krieg des Glaubens war. Viele europäische Staaten ließen sich herbei, Verträge mit ihnen abzuschließen und ihnen Tribut zu zahlen, nur damit ihre Flagge unbehindert im Mittelmeer wehen könne. England zahlte 400 Pfd. Sterl., Holland 15000 Piaster, Dänemark 25000 Piaster, ebenso Venedig, Frankreich, Schweden und Spanien.

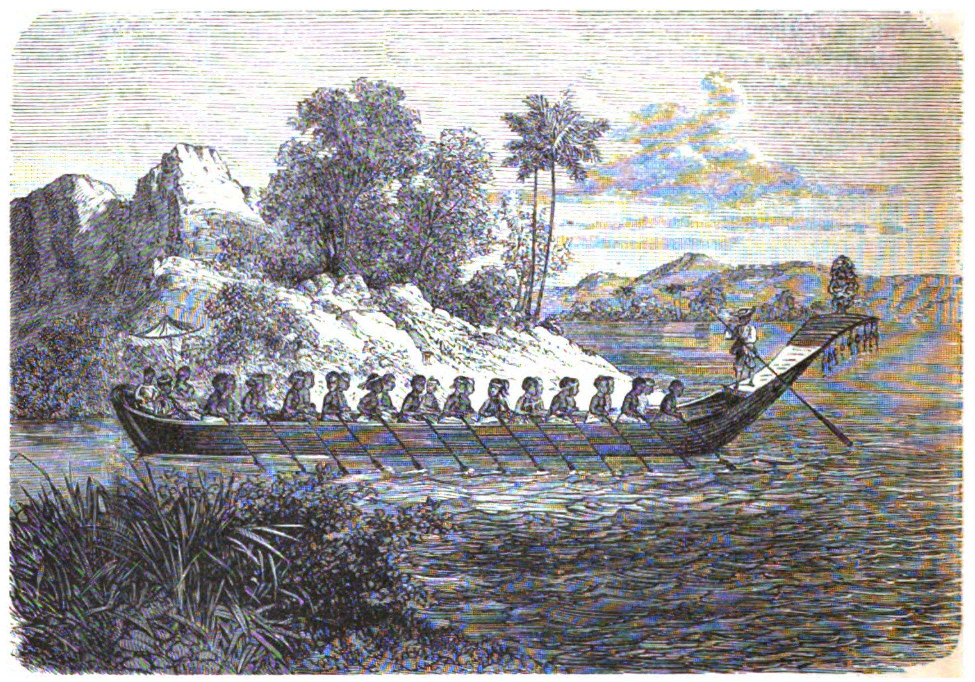


Fig. 119. Kriegsboot der Burmesen.

Schon hieraus ersieht man, welche Plagegeister diese Seeräuber waren; ihre Macht wurde nur allmählich mit dem Verfalle der Türkei, unter deren Oberhoheit sie standen, und mit der Eroberung Algiers (1830) durch die Franzosen gebrochen, und selbst noch bis vor einem Jahrzehnt kaperten die Riffpiraten an der Küste Marokkos einzelne europäische Fahrzeuge. Als im Jahre 1856 der Admiral Prinz Adalbert von Preußen, welcher sich um die Schöpfung der deutschen Seemacht große Verdienste erworben, auf einer Übungsfahrt im Mittelländischen Meere zu einer Besichtigung des Riffs landete, wurde er von den Riffpiraten mit Schüssen empfangen und bei der Erstürmung einer Anhöhe verwundet.

Die Seeräuber in den ostasiatischen Gewässern. Manche Ähnlichkeit mit den alten Bukaniern zeigten die malaiischen und chinesischen Seeräuber in dem an Naturprodukten so reichen Archipelagus Ostasiens, dessen Inselgewirr mit den vielen verwickelten Straßen, gefährlichen Klippen und prächtigen Buchten in der That zum Seeraub geeignet erscheint. An den großen Eilanden Sumatra, Java, Borneo und den Philippinen vorbei führt die große Handelsstraße nach China und Japan, welche alljährlich von Hunderten europäischer Schiffe befahren wird, die mit Thee, Seide, Gewürzen, Perlen, Ebenholz, Reis, Pfeffer,

Tabak, Kaffee und Zucker beladen sind. Dieser Handel erlitt früher durch die Piraten große Verluste. Seit Portugiesen und Holländer ihre Flagge auf den herrlichen Inseln entfalteten und die heimischen Fürsten unterwarfen, schlossen diese Bündnisse gegen die Eroberer und sandten Seeräuber aus, um die Bedränger zu schädigen. Dadurch wurde dort die Piraterie förmlich in ein System gebracht, und die Räuber durchschwärmten die ganze Inselwelt von Neuguinea bis nach Sumatra. Der Seeraub galt damals nicht als Verbrechen, sondern als patriotische Pflicht, namentlich waren es die seetüchtigen Malaien, die aus ihren verborgenen Schlupfwinkeln mit ihren Prahus hervorbrachen und die Schiffe, welche früher noch stärker als jetzt bewaffnet waren, zu kapern suchten. Die Malaien zogen meistens zu kleinen Flotten vereint aus, und da sie es nicht heimlich, sondern aus Lust zur Sache thaten, so waren ihre Prahus oft schön verziert, mit Federkronen und Wimpeln geschmückt, die Besatzung war schön und phantastisch gekleidet. — Noch vor nicht vielen Jahren gelang es ihnen zuweilen, die Angriffe der kleineren spanischen und holländischen Kanonenboote zurückzuweisen. — In neueren Zeiten hat der als Rajah von Sarawak gestorbene Engländer, Sir James Brooke, die Seeräuberei der See-Dajaks an der Nordwest- und Nordküste Borneos vernichtet.



Fig. 120. James Cook.

Noch gefährlicher sind die chinesischen Seeräuber, die auf eigne Faust, ohne wie die Malaien von ihren Fürsten dazu autorisiert zu sein, in ihren Dschunken und Lorchas die Küsten Chinas und Kochinchinas unsicher machen und von denen alljährlich viele in Hongkong und Saigon aufgeknüpft werden. Man nimmt an, daß mehr als 100000 Männer in Ostasien vom Seeraub leben; aber nicht alle betreiben ihn fortwährend, sehr viele sind den größten Teil des Jahres Arbeiter, Tagelöhner, Fischer, Ackerbauer. Wenn jedoch der beutelustige Führer eines zum Raub geeigneten Schiffs auf einen Raubzug ausgehen will, findet er stets rauf- und raubsüchtige, nach Abenteuern verlangende Begleiter, und auch ebenso willfährige Abnehmer seiner Beute.

Spanier, Holländer, Franzosen und Engländer haben sich alle Mühe gegeben, diese gefährlichen Seeräuber, die auch Menschen rauben, auszurotten. Man hat eigne flachgehende Kriegsfahrzeuge gebaut, um ihnen in die seichten Buchten nachfolgen zu können, hat Tausende getötet, ihre Dörfer verbrannt, aber immer erschien diese Plage wieder von neuem. Die sozialen Zustände vieler unabhängigen und halb unterworfenen Inselstaaten beruhen dort noch eigentlich auf dem Seeraub; solange die Piraten die geraubten Waren mit Vorteil in Singapur und andern Häfen wieder an Europäer verkaufen und für den Erlös Kanonen und Gewehre, Pulver und Blei einhandeln können, wird ihre gänzliche Vertilgung schwerlich gelingen, da ja außerdem die europäische Bevölkerung im Archipel zu schwach ist, um eine ausgedehnte Kontrolle über das weite Gebiet zu unterhalten.

Entwickelung der Seefahrt im 18. Jahrhundert. Seit Magelhaens und Drake den Großen Ozean durchmaßen, erkannten wir unsre Erde erst in ihrer wahren Ausdehnung. Doch dem vorigen Jahrhundert war es vorbehalten, einer planmäßigen, wissenschaftlichen Erforschung Bahn zu brechen; eine Reihe kühner, tüchtiger Seefahrer trugen dazu bei, daß Länder in die weißen Stellen unsrer Karten eingezeichnet werden konnten und die Seefahrt

allmählich bis zu jener Stufe entwickelt wurde, welches sie ohne die Anwendung von Dampfkraft erlangen konnte. Dem vorhin erwähnten Abel Tasman folgte zunächst der Engländer Dampier. Er hatte zu den Bukaniern gehört und den Namen eines ihrer kühnsten erhalten; eine auf eigne Spekulation unternommene Reise in den Großen Ozean brachte ihm so bedeutende Kenntnisse von dem ostasiatischen Archipel, Celebes, Timor, der Nordküste von Neuholland und den Nikobarinseln, daß bei seiner 1691 erfolgten Rückkehr nach England sein Ruf als tüchtiger und kenntnisreicher Seefahrer die britische Regierung veranlaßte, ihn 1699 auszusenden, um Neuholland genauer zu erforschen. Wir verdanken ihm die Skizzierung der Westküste Australiens von 26 Grad Südbreite nordwärts; er segelte um Neuguinea, entdeckte Neubritannien. Da das ihm zur Verfügung gestellte Schiff „Roebuck“ alt und ausgenutzt war, mußte er es auf der damals unbewohnten Insel Aszension im Atlantischen Ozean am 24. Februar 1701 verlassen, und am 8. April nahmen ihn vorübersegelnde englische Kriegsschiffe auf. Der Neapolitaner Carreri vollbrachte eine besonders deshalb merkwürdige Reise um die Erde, weil sie zum erstenmal von Westen nach Osten, nicht wie bisher in umgekehrter Richtung, stattfand. Wood Rogers, Frezier, le Gentil, Clipperton, Shelvock, Jakob Roggeween, Georg Anson, John Byron, Samuel Wallis, Philipp Carteret, Bougainville u. s. w. waren tüchtige Seefahrer, durch welche in der Zeit von 1708—69 viele Erdumsegelungen unternommen und mit mehr oder weniger Glück ausgeführt wurden.

Die Forschungsreisen von James Cook bilden einen denkwürdigen Abschnitt in der Entwickelung der Seefahrt und in der Reihe der Entdeckungen. Um die Mitte des 18. Jahrhunderts waren die Hauptdaten über die herrschenden Wind- und Stromrichtungen gegeben; Halley hatte, wahrscheinlich gleichzeitig mit Newton, Oktant und Sextant erdacht und gebaut, Zeitmesser (Seeuhren, Chronometer) waren verbessert worden; aber erst Cook verstand es, diese für die Seefahrt wichtigen Kenntnisse, Entdeckungen und Verbesserungen zu benutzen und zu erproben.

Er hatte sich mühsam von den untersten Stufen des Schiffsdienstes heraufgearbeitet und sich dabei so viele nautische Kenntnisse als er irgend erlangen konnte angeeignet; nachdem er 1755 in die britische Kriegsmarine eingetreten war, zeichnete er sich durch seine Auslotung des St. Lorenzstromes und seine Aufnahmen der Küste von Neufundland aus. — Als die königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu London beschlossen hatte, den Durchgang der Venus vor der Sonne, welcher im Jahre 1769 stattfinden mußte, auf Otahaiti in der Südsee beobachten zu lassen, ward Cook mit der Führung des Schiffes beauftragt, auf welchem die zu jener Beobachtung ausersehenen Gelehrten die Reise machen sollten. Durch strenge Mannszucht erwarb er sich hierbei die Liebe und Achtung der Einwohner. Während des dreimonatlichen Aufenthalts wurde nicht nur die Lage der Insel genau bestimmt, sondern es wurden auch die Freundschafts- oder Tongainseln besucht und hier überall ein freundlicher Verkehr mit den Eingebornen angeknüpft. Auf den letztgenannten Eilanden hatte Cook Gelegenheit, die in der Südsee weit verbreiteten Boote mit Auslieger kennen zu lernen, die, mit dreieckigen Mattensegeln versehen, infolge ihrer Bauart und solange ihre einzelnen Teile zusammenhalten, nicht umschlagen können. Nachdem Cook seine Reise fortgesetzt hatte, machte er die Entdeckung, daß Neuseeland aus zwei großen Inseln bestehe, er durchsegelte die Torres- oder Endeavourstraße und entwarf Karten von der Ostküste Neuhollands. Nach seiner Zurückkunft im Jahre 1771 ward er in Anerkennung seiner Verdienste zum Schiffskommandanten, ein Rang, der jetzt dem des Korvettenkapitäns entspricht, ernannt.

Schon im folgenden Jahre rüstete England eine neue Expedition aus, um das Südmeer zu durchforschen, und übertrug Cook den Oberbefehl über dieselbe. Die Reise dauerte drei Jahre. Cook gelangte während derselben bis über den 70. Grad südlicher Breite hinaus, aber ungeheure Eismassen vereitelten seine Versuche, weiter südwärts vorzudringen. Diese Expedition, auf welcher Neukaledonien entdeckt ward, endete im Juli 1775.

Der Vorteil, welcher England durch diese Entdeckungen erwuchs, erzeugte die Lust zu neuen Unternehmungen. Lord Sandwich schlug eine dritte Expedition vor, um sich zu überzeugen, ob man durch die Hudsonsbai in das Südmeer kommen könne und ob eine Durchfahrt zwischen den Nordküsten von Amerika und Asien möglich sei.

Cook, welcher sich zu diesen Versuchen erboten hatte, segelte im nächsten Jahre ab, besuchte Vandiemensland, Neuseeland, die Gesellschafts- und Freundschaftsinseln und erreichte im März 1778 die Nordwestküste von Amerika. Nachdem er umsonst nach einer Verbindung mit der Hudsonsbai geforscht hatte, lief er in die Beringsstraße ein, sah sich aber wieder durch ungeheure Eismassen genötigt, umzukehren und südwärts zu steuern.

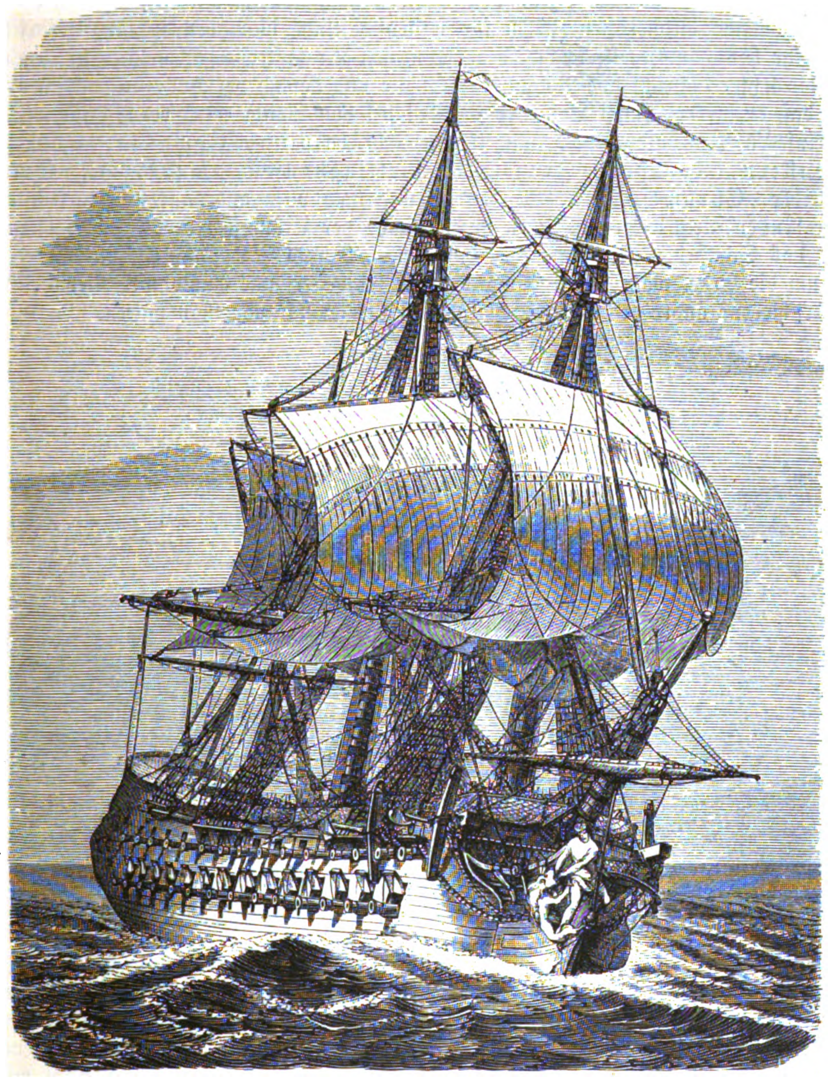


Fig. 121. Der „Herkules", französisches Kriegsschiff unter Ludwig XIV.

Er nahm seinen Weg nach den Sandwichinseln und landete auf Owaihi, wo er, von den Einwohnern freundlich aufgenommen, fast göttlich verehrt wurde. Schon war er wieder in See gegangen, als der Vordermast seines Schiffes zerbrach und er deshalb aufs neue vor Anker gehen mußte. Die üble Gewohnheit der Sandwichinsulaner, sich alles anzueignen, was sie wegtragen konnten, und die Notwendigkeit, sie zu strafen, führte zu Unannehmlichkeiten. Als sie sogar ein Boot entwendeten, mußte Cook mit einem Teile der Mannschaft landen, um seine Rückgabe zu erzwingen. Es kam dabei zu einem Gefecht, worin der Kapitän nebst mehreren seiner Gefährten erschlagen wurde. Sein Leichnam ward nach dem Landesgebrauch von den Insulanern in Stücke zerrissen, vielleicht teilweise verzehrt; es gelang der Schiffsmannschaft nur mit großer Anstrengung, einige Reste davon zu retten. Auf eine

so beklagenswerte Weise endete einer der größten Seefahrer am 14. Februar 1779. Durch seine Entdeckungen ward zunächst der englische Handel bis an die Westküste von Nordamerika ausgedehnt, wurden die Naturwissenschaften nicht wenig bereichert und durch die genauere Beobachtung von Sitten und Gebräuchen mehrerer neu entdeckter Völkerstämme zur allgemeinen Geschichte der Menschheit mancher schätzenswerte Beitrag geliefert.

Cook hatte den Großen Ozean von Südwest nach Nordost durchsegelt; nach ihm ward die Erde bis auf die neuesten Zeiten für wissenschaftliche und geographische Erforschungszwecke sehr häufig umsegelt; so von dem Franzosen La Peyrouse, welcher 1785 ausfuhr, 1788 die letzte Nachricht aus Botanybai mitteilte und danach verscholl, bis endlich ermittelt ward, daß er bei der Insel Vanicoro im Archipel von Santa Cruz verunglückt war.

Auf La Peyrouse folgten nacheinander Malaspina, Edwards, Vancouver, Krusenstern, Kotzebue, Freycinet, Bellinghausen, Duperrey, Wrangel, d'Urville, Chromtschenko, Matthieu und noch viele andre. Zuletzt, selbst später als die Russen, traten die Deutschen in die Reihe der Erdumsegler ein. Erst 1822—24 machte das Schiff der preußischen Seehandlung „Mentor", Kapitän Harmsen, die erste Reise um die Erde, während zu Lande deutsche Entdecker, wie Humboldt, Niebuhr, Pallas und verschiedene andre es den übrigen Völkern bereits vorausgethan hatten.

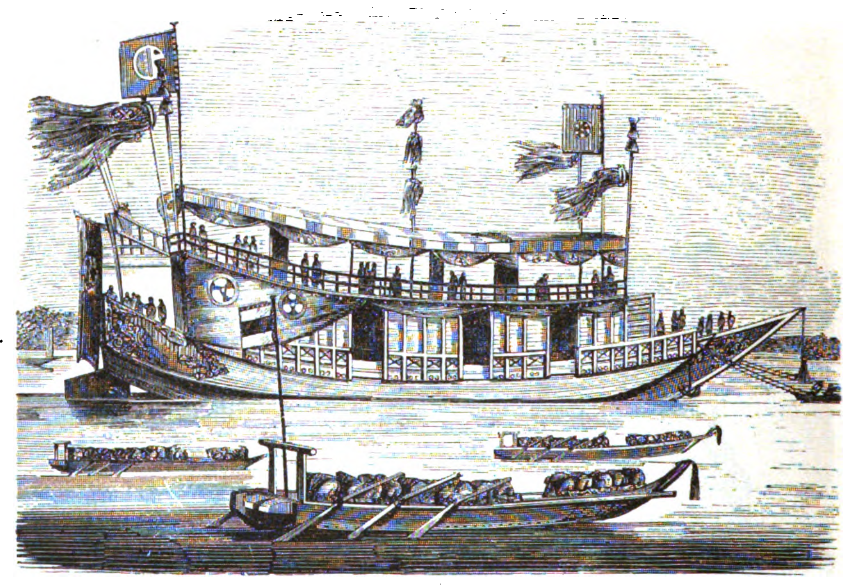


Fig. 122. Staatsbarke des Taikun von Japan.

Ostasien. Des Streits um die Herrschaft in Ostasien ist schon früher gedacht worden; Holländer verdrängten die Portugiesen, England eignete sich später einen großen Teil der holländischen, französischen und portugiesischen Besitzungen an, Spanien blieb auf die Philippinen und einen Teil der Molukken beschränkt. Aber Europa war nicht mit dem Handel nach Indien zufrieden, China, das ersehnte und sich so abgeschlossen haltende Land, ebenso das nur wenigen holländischen Schiffen zugängliche Japan sollten nicht nur unsern Luxustrieb befriedigen, sie sollten auch im Austausch Bedürfnisse, Luxusgegenstände von uns annehmen — nicht nur Handel und Seeverkehr gestatten, sondern ein von vielen europäischen und amerikanischen Nationen ängstlich bewahrtes Recht, die Küstenfahrt im eignen Lande nur den Landesunterthanen zu erlauben, wenn nicht ganz, so doch teilweise aufgeben. Dies zu erreichen, ist nach Überwindung vieler Schwierigkeiten in nicht geringem Maße gelungen. England und später auch Frankreich haben deswegen mit China mehrere Kriege geführt, deren erster unternommen wurde, um das Recht zu erhalten, Opium einzuführen; den Grund zur Eröffnung Japans legte die menschenfreundliche Handlung eines nordamerikanischen Schiffskapitäns, der von einem verschlagenen und sinkenden japanischen

Fahrzeuge die noch lebende Besatzung rettete und sodann nach Nordamerika brachte. Die Regierung der Vereinigten Staaten sandte sie 1854 auf Kriegsschiffen, die unter Befehl des Kommodore Parry standen, zurück und erzwang die Eröffnung einiger Häfen für Handel und Seefahrt, die übrigen Staaten folgten bald. Als Folge der Verbindung mit unsrer Kultur kaufen China und Japan nicht nur europäische und amerikanische Schiffe, sondern sie bauen außer ihren Dschunken auch Schiffe und Dampfer nach unsern Modellen, chinesische Kriegsdampfer vernichten jetzt chinesische Seeräuber; vielleicht werden Schiffe unter chinesischer und japanischer Flagge bald regelmäßige Besucher unsrer Häfen sein.

Die Ermordung einiger Missionäre gab Frankreich und Spanien 1860 Gelegenheit, dem König von Annam Krieg zu erklären, infolgedessen das Delta des Kambodscha mit Saigun als Hauptstadt der französischen Kolonie und ein Teil von Kochinchina, neuerdings auch Touron und Tongking, dem Handel und der Seefahrt eröffnet wurden. — Siam steht allen Nationen offen und besitzt selbst eine nicht geringe Zahl guter, schön gebauter Schiffe, die von Europäern, besonders Deutschen und Dänen, geführt werden, und auch in England und Deutschland sind Kriegsschiffe für die chinesische Regierung erbaut worden.

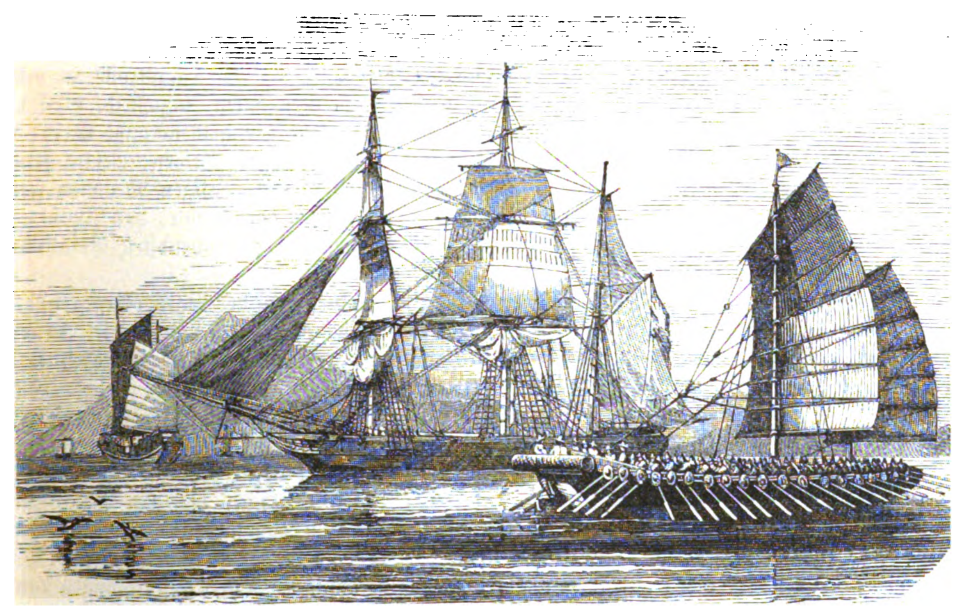


Fig. 123. Bark, unter Segel gehend, und chinesischer Zollkreuzer.

Nordpolexpeditionen. Einen besonderen Abschnitt in der Geschichte der Entdeckungen und der Entwickelung der Seefahrt neuerer Zeit bilden die Expeditionen in die Nordpolargegenden, welche, wie schon erwähnt, zunächst unternommen wurden, um eine nordwestliche oder nordöstliche Durchfahrt von Europa und der Ostküste Nordamerikas nach Asien zu finden. Frobisher, Davis, Hudson, Fox, Baffin brachen in früheren Zeiten die Bahn, aber Franzosen, Russen und Skandinavier beteiligten sich nach Kräften.

Im Jahre 1819 unternahm Parry eine Reise zur Erforschung des Lancastersundes. Ihm gelang es, eine Durchfahrt durch denselben in das Polarmeer zu entdecken. Hierdurch ward entschieden, daß Grönland eine Insel ist, und die Möglichkeit einer nordwestlichen Durchfahrt außer Zweifel gestellt. Parry unternahm, ebenso wie Kapitän Roß, noch mehrere Nordpolreisen, bis endlich die von Kapitän Franklin unternommenen Nordpolexpeditionen die allgemeine Aufmerksamkeit beanspruchten — eine Aufmerksamkeit, die später in die schmerzlichste Teilnahme überging, als der kühne Seefahrer von seiner letzten Entdeckungsreise nicht zurückkehrte. Obwohl verschiedene Expeditionen ausgerüstet wurden, um den Verschwundenen aufzusuchen, so blieb doch der Erfolg aller dieser Anstrengungen hinter den gehegten Erwartungen zurück.

Die ersten Geschwader, die zu diesem Zwecke auszogen, fanden nur das erste Winterlager, welches Franklin auf der kleinen Beechyinsel mit seinen beiden Schiffen abgehalten hatte. Dr. Rae traf danach die ersten Spuren von Franklins Leuten auf dem Festlande in der Nähe des Großen Fischflusses, und erst Mac Clintock glückte es im Jahre 1859, ziemlich sichere Kunde von dem traurigen Untergange jener Schar heldenmütiger Männer zu finden. Franklins Schiffe waren zwischen North-Somerset und Prinz-Walesland festgefroren, er selbst war dort den Entbehrungen erlegen und die übrige Mannschaft auf der Landreise über Boothia Felix und König-Williamsland nach dem Fischfluß umgekommen.

Im Jahre 1852 ist die nordwestliche Durchfahrt nach Asien endlich gefunden worden, wobei freilich ebenso gewiß ist, daß aus ihr auch nicht der geringste Vorteil für den Verkehr erwächst; dennoch ist diese Entdeckung ein großer Sieg der Wissenschaft und Beharrlichkeit. Der Name des endlichen glücklichen Entdeckers ist Mac Clure. Seine von Erfolg gekrönte Fahrt war seit dem Jahre 1810 die zwölfte für diesen Zweck unternommene Forschungsreise.

Damit fanden die Nordpolfahrten keineswegs ihren Abschluß. Auf Veranlassung und mit Unterstützung der englischen Regierung, sowie einzelner Privatleute, wie des Amerikaners Grinnell und der Lady Franklin, fand noch eine Reihe von Expeditionen statt, welche alle weitere Erforschung jener Gegenden, Aufsuchen des offenen Polarmeeres und Erreichung des Poles als Aufgabe hatten, und jedenfalls die Kenntnis des arktischen Labyrinths wesentlich förderten. Im eisigen Lande der Eskimo, die eine Hauptrolle in den Erzählungen aller Nordpolfahrer spielen, weilten außer den Genannten Inglefield, Bellot, Beecher, Kellatt, Richard Osborn, Mecham, Hall und vor allen der heldenmütige Elisha Kent Kane kürzere oder längere Zeit. Statt daß aber durch die Leiden, welche jene Männer zu bestehen hatten, die Lust an Entdeckungsfahrten in jenen eisigen Regionen gedämpft worden wäre, bereitete man sich vielmehr immer wieder darauf vor, das Problem eines offenen Polarmeeres zu lösen und unter Überwindung der drohendsten Gefahren womöglich bis zum Nordpol selbst zu gelangen.

Auch Deutschland und Österreich haben sich an der Erforschung der Nordpolargegenden nicht ohne Erfolg beteiligt, wozu die Anregung durch Petermann gegeben wurde. Im Jahre 1868 unternahm Kapitän Koldewey eine Rekognoszierungsfahrt an Bord der auch mit Hilfsdampfkraft ausgestatteten Segeljacht Grönland in die Gewässer zwischen Grönland und Spitzbergen, wobei er als höchste Breite 80° 30′ während seiner glücklichen Sommerfahrt erreichte. Nicht unwichtige Beobachtungen der Meeresströmung und Meerestemperaturen bezeichnen den bescheidenen Erfolg dieser Fahrt, den in ähnlicher Weise auch eine schwedische Expedition im selben Jahre für sich hatte. Im Jahre 1869 gingen die von Rosenthal ab Bremerhaven auf den Wal- und Robbenfang entsandten Dampfer Bienenkorb und Albert in das Polarmeer, um Spitzbergen zu umsegeln, was nicht gelang. Doch sind die auf dieser Reise von Bessel angestellten Temperaturbeobachtungen und Tiefseelotungen von Wert. In demselben Jahre machten die Schweden Palliser, Carlsen und Johannsen auf ihrem zum Walfang entsandten Schiffen die Entdeckung, daß das wegen seiner Eismassen verrufene Karische Meer eisfrei war.

Am 15. Juni 1869 lief die auf zwei Jahre ausgerüstete zweite deutsche Polarexpedition — der Dampfer Germania und das Segelschiff Hansa — nach einer Besichtigung durch König Wilhelm, welcher sich von hier ab zur Taufe von Wilhelmshaven (17. Juni) begab, von Bremerhaven unter Koldewey aus, welcher sich der österreichische Oberleutnant Payer anschloß. An der Ostküste Grönlands trennten sich die Schiffe; die Hansa unter Hegemann wurde später vom Packeise eingeschlossen und zerdrückt, während die Mannschaft sich auf ein großes Eisfeld rettete und, nachdem sie dasselbe sechs Monate lang bewohnt und am 17. Mai 1870 verlassen, am 13. Juni die dänische Kolonie Friedrichsthal, am 7. September Bremen erreichte. Die Germania drang dagegen bis 35° 31′ nördl. Br. vor und Payer erreichte auf Schlitten 77° nördl. Br. Von der Expedition wurde an der Ostküste Grönlands der Franz-Josephsfjord und damit ein Land von milder Temperatur und üppiger Vegetation entdeckt. Die Germania erreichte am 11. September, während die feindliche französische Panzerflotte bei Helgoland lag, glücklich die Wesereinfahrt und Bremerhaven.

Von Middendorf wurden auf einer Fahrt des Großfürsten Alexei Alexandrowitsch an der Westküste des Weißen Meeres wertvolle Messungen über die Ausdehnung des Golfstroms

beobachtet und von Johannsen Nowaja Semlja umsegelt und das Karische Meer befahren, während fünf andre norwegische auf dem Walfang begriffene Kapitäne die Eisschmelze in jenen Gewässern beobachteten; von Heuglin und Graf Karl Weilburg-Trauchburg entdeckten im selben Jahre das von 78—79° reichende, später König-Karlsland benannte Festland.

Payer und Weyprecht segelten am 21. Juli 1871 an Bord des Isbjörn — von Österreich ausgerüstet — von Tromsö aus zur Auffindung von Gillisland, das sie zwar verfehlten, während sie aber doch bis 78° hinaus ins offene Meer gelangten. Tobiesen, Mack, Carlsen, Ulve stellten auf ihren Walfahrten den Umfang des Nordostens von Spitzbergen fest.

Die nordamerikanische Expedition unter Charles Hall ist bezüglich der Erforschung Grönlands als die bedeutendste zu bezeichnen. Die Polaris, das Expeditionsschiff Halls, stellte am 29. Juni 1871 fest, daß das von Kane erblickte offene Polarmeer nur eine Meeresstraße ist und drang bis 82° 25' nördl. Br. in den Robbesenkanal, entdeckte Polarisbai und Grantsland. Hall starb am 8. November.

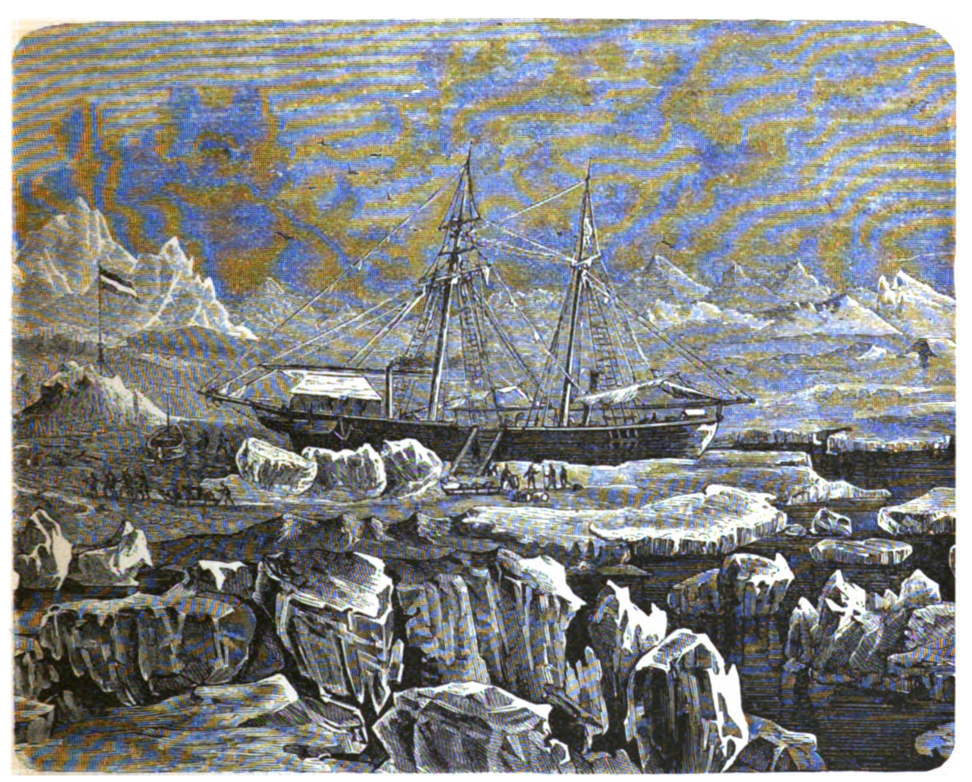


Fig. 124. Deutsche Nordpolexpeditionen: Die „Germania" im Eise.

Das vom Druck des Packeises bedrängte Schiff wurde verlassen, die Mannschaft rettete sich zum Teil auf ein Eisfeld, von dem sie am 30. April vom Dampfer Pigreß an Bord genommen wurde. Die Zurückgebliebenen verließen erst am 30. Juni 1873 in Booten die Polaris und wurden durch Walfahrer gerettet.

Die von den Grafen Wilczek und Zichy ausgerüstete österreichische Nordpolexpedition — der Expeditionsdampfer war in Bremerhaven (bei Tecklenborg) gebaut — ging 14. Juli 1872 von Tromsö aus unter Leitung von Weyprecht und Payer. Der Tegetthoff, so hieß das Expeditionsschiff, erreichte am 21. August, vom Eise umschlossen und treibend, Kap Nassau, wobei in 59° 54" nördl. Br. hohe Landmassen entdeckt und Kaiser Franz-Josephsland getauft wurden. Payer unternahm während des Winters 1873—74 Schlittenfahrten, auf denen er fand, daß der Austriasund sich bis 82° nördl. Br. zwischen zwei Wilczekland und Zichyland benannten Landstreifen ausdehne, und erreichte Kap Fligely in 82° 5' nördl. Br., wo er Petermann- und König Oskarland entdeckte. Der Tegetthoff mußte wegen Eisdruck

aufgegeben werden, die Expedition erreichte auf Booten und Schiffen am 18. August Nowaja Semlja und wurde vom russischen Schoner Nicolai in Wardö gelandet.

Die britische Expedition ging 1875 unter Nares und Stephensen mit zwei Schiffen nach dem Nordpolarmeere und kehrte im Herbst 1876 zurück. Auf Schlittenfahrten, die bis 83° 20′ ausgedehnt wurden, wurde festgestellt, daß der Robbesenkanal sich direkt ins Polarmeer öffnet, daß es kein offenes Polarmeer gibt, daß der Pol auf Schlitten wegen der Eismassen unerreichbar, sowie ein Weg durch den Smithsund unmöglich ist.

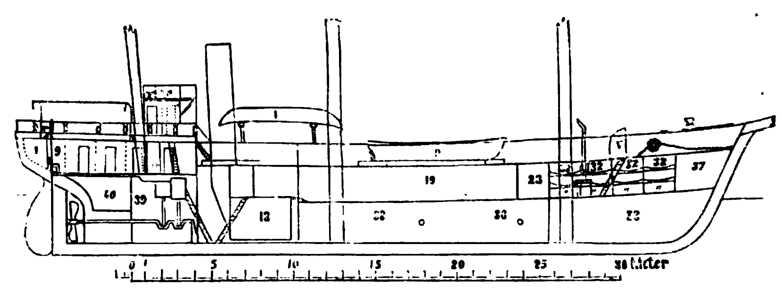


Fig. 125. Vega. Längendurchschnitt.

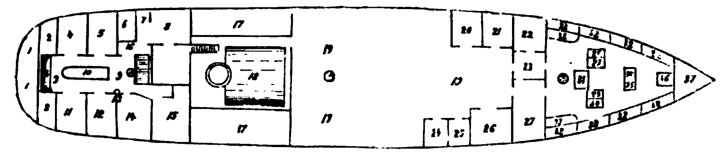


Fig. 126. Hauptdeckplan.

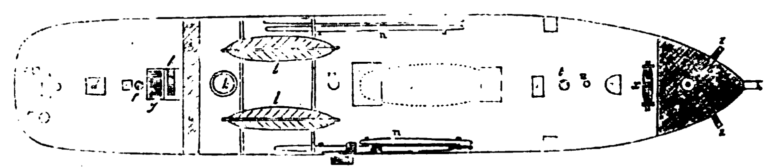


Fig. 127. Oberdeckplan.

1 Schrank (Pulverkammer).
2 Schrank für Instrumente.
3 Sofa im Offiziersspeisesaal.
4 Kajütte für Leutnant Brusewitz.
5 Kajütte für die Leutnants Bove und Hovegaard.
6 Speisekammer für den Winter.
7 Schiffsflur.
8 Kajütte für Dr. Stuxberg und Leutnant Nordqvist.
9 Offiziersspeisesaal.
10 Tisch im Offiziersspeisesaal.
11 Kajütte für Dr. Almqvist.
12 Kajütte für Dr. Kjellman.
13 Kamin.
14 Kajütte für Kapitän Palander.
15 Kajütte für Prof. Nordenskjöld.
16 Gang zum Offiziersspeisesaal.
17 Kohlenbunker.
18 Dampfkessel.
19 Vorratsraum im Zwischendeck.
20 Lotsenkajütte, } in Japan gebaut.
21 Kajütte für Leutn. Bove, } in Japan gebaut.
22 Kajütte für zwei Unteroffiziere.
23 Unteroffiziersspeisesaal.
24 Raum f. Zimmermannseffekten, } in Japan gebaut.
25 Raum für Sammlungen } in Japan gebaut.
26 Bibliothek.
27 Speisekammer f. die Offiziersmesse.
28 Proviantraumluke.
29 Kettenkastenluken.
30 Luke zu einem Raum für wissenschaftliche Zwecke.
31 Schiffsküche (Kombüse).
32 Kojen für die Mannschaft. Doppelte Reihen.
33 Ketten- und Vorratsraum.
34 Luke zu dem Kommißvorrat.
35 Luke zu der täglichen Ausgabebude.
36 Luke zu dem Tauraum.
37 Segelkoje.
38 Vorratsraum für Wasser u. Kohlen.
39 Maschinenraum.
40 Keller.

a Thermometerkasten.
b Steuerruder.
c Kompaßhaus.
d, *e* Fenster zum Offiziersspeisesaal.
f Besanmast.
g Niedergang zum Offiziersaal, } mit gemeinsamer Kappe.
h Niedergang zum Maschinenraum, } mit gemeinsamer Kappe.
i Kommandobrücke.
k Schornstein.
l Bootslager.
m Großmast.
n Kuhbrücke.
o Großluke.
p Dampfschaluppe.
q Vorluke.
r Hühnerhaus.
s Waterklosett.
t Fockmast.
u Rauchdach.
v Niedergang.
x Ankerwinde.
y Gangspill auf der Back.
z Kranbalken für Anker.

Unter den neueren Expeditionen zur Erforschung des Nordeismeeres gebührt der kühnen und erfolgreichen Umsegelung Europa-Asiens durch Nordenskjöld die hervorragendste Stelle. Der für die Reise angekaufte Schraubendampfer Vega, in den Jahren 1872—73 in Bremerhaven (bei Wencke) für den Wal- und Robbenfang erbaut, ging, nachdem seine innere Einrichtung für die Zwecke der Expedition umgestaltet und die Ausrüstung vollendet worden, am 21. Juli 1878 von Tromsö aus in See.

An Bord eingeschifft hatten sich folgende Mitglieder der Expedition: 1) A. E. Nordenskjöld, Professor, Befehlshaber der Expedition, geb. 1832; 2) A. K. L. Palander, Leutnant, dann Kapitän der königl. schwedischen Flotte, Chef des Dampfers Vega, geb. 1840; 3) F. R. Kjellmann, Dr. phil., Dozent der Botanik an der Universität Upsala (Botanik),



Fig. 128. Die Vega im Winterquartier. Nach einer im Frühjahr 1879 von L. Palander aufgenommenen Photographie.

geb. 1846; 4) A. J. Stuxberg, Dr. phil. (Zoologie), geb. 1849; 5) E. Almqvist, Cand. med., Arzt der Expedition (Lichenolog), geb. 1852; 6) E. C. Brusewitz, Leutnant in der königl. schwedischen Flotte, Offizier der Vega, geb. 1844; 7) G. Bove, Leutnant in der königl. italienischen Flotte (Hydrographie), geb. 1853; 8) A. Hovgaard, Leutnant in der

königl. dänischen Flotte (Meteorologie), geb. 1853; 9) O. Nordqvist, kaiserl. russ. Leutnant (Zoologe, Dolmetscher), geb. 1858. Das übrige Personal, Seeleute, Maschinisten, Fangmänner (so heißen die für den Wal- und Robbenfang ausgebildeten Seeleute), betrug 21 Mann.

Am 28. September 1878 erreichte die Vega Pitlekaj, wo sie, vom Eise eingeschlossen, 293 Tage lang, überwinterte. Da während dieser langen Pause eine Nachricht von der Vega nirgends einlief, befürchtete man bereits den Verlust der Expedition. Die Vega setzte jedoch am 18. Juli 1879 die Reise fort und erreichte durch die St. Lorenzbai rc. am 2. September glücklich Jokohama, und kehrte, zahlreiche Häfen anlaufend, durch den Suezkanal nach Europa zurück, wo sie am 24. April 1880 in Mälar bei Stockholm, enthusiastisch begrüßt, vor Anker ging. Die Vega war das erste und bis jetzt einzige Schiff, welchem die Umsegelung Europa-Asiens gelang. Der von ihr während dieser epochemachenden Fahrt zurückgelegte Weg beträgt 22189 nautische Meilen = 5551 Seemeilen zu 4'.

Über die innere Einrichtung der für alle Zeiten berühmten Vega geben die Abbildungen 125—127 Auskunft, während Fig. 128 das vom Polareise eingeschlossene Schiff darstellt, dessen Hauptabmessungen folgende sind: Länge im Kiel 37,6 m, Länge über Deck 43,3 m, größte Breite 8,4 m, Raumtiefe 4,6 m.

Die folgende Tabelle gibt in Kürze übersichtlichen Aufschluß über die wissenschaftlichen Expeditionen zur See innerhalb des letzten Jahrhunderts.

Die bedeutendsten wissenschaftlichen Expeditionen zur See von 1772 ab.

Nr.	Jahr	Namen der Schiffe	Flagge	Chef und wissenschaftliche Begleiter	Bemerkungen
1	1772—75	Resolution, Adventure	Englisch	James Cook. Reinhard und Georg Forster.	Erdumsegelung. Ums Kap der Guten Hoffnung ins südl. Eismeer bis 71° 10' südl. B.
2	1803—6	Newa	Russisch	v. Krusenstern. Honer, O. v. Kotzebue.	Erdumsegelung.
3	1815—18	Rurik	Russisch	O. v. Kotzebue. A. v. Chamisso. Eschscholtz	Erdumsegelung.
4	1823—26	Predprijatje	Russisch	O. v. Kotzebue. E. v. Lenz, Eschscholtz.	Erdumsegelung.
5	1820—29	L'Astrolabe	Französisch	Dumont d'Urville.	Erdumsegelung. Antarktisches Meer.
6	1839—40	L'Astrolabe	Französisch	Dumont d'Urville.	Erdumsegelung. Entdeckung zahlreicher Inseln.
7	1830—32	Prinzeß Luise	Deutsch	Kap. Wendt. Meyers.	Erdumsegelung.
8	1839—43	Discovery, Research	Englisch	Sir James Roß.	Erdumsegelung. Antarktisches Meer bis 78° 4' südl. Br.
9	1857—60	Novara	Österreichisch	Admiral v. Wüllerstorf-Urbair. v. Scherzer.	Erdumsegelung.
10	1857	Cyclops	Englisch	Pallen und Lt. Dagman.	Nordatlantik. Tiefseelotungen, auf Grund deren das erste Kabel von Neufundland nach Irland gelegt wurde.
11	?	Bulldog	Englisch	Mac Clintock.	Nordatlantik, Farder, Island, Grönland, Labrador. Tiefmessungen.
12	1868	Lightning	Englisch	Mai (Commander). Wyville Thomson, Prof. B. Carpenter.	Hebriden, Shetlandsinseln u. Farder. Tiefmessungen. Erforschung des Tierlebens.
13	1868 24/5-10/10.	Germania, Holz S.-Dampfer	Deutsch	Kap. Koldewey.	Erste deutsche Nordpolexpedition bis 81° 5' nördl. Br.
14	1868 24/6-20/10.	Sofia	Schwedisch	v. Otter, Kapitän. Nordenskjöld, Palander.	Nordpolarmeer bis 81° 42' nördl. Br.
15	1869—70 5/6-11/9.	Germania, S.-Dampfer Hansa, Segler	Deutsch	Kap. Koldewey, Kap. Hegemann. Germania-Begleiter: Dr. Copeland, Dr. Börgen, Jul. Payer, Dr. Pansch, Sengstake, Traminite. Hansa-Begl.: Dr. Lanke, Buchholz, Hildebrand.	Zweite deutsche Nordpolexpedition bis 77° 1' nördl. Br. Hansa von Germania getrennt und vom Eise zerdrückt. Mannschaft rc. sechs Monate auf Eisscholle getrieben, nach dänischen Niederlassungen gerettet.
16	1869—70	Porcupine	Englisch	Kap. Calvert. Wyville Thomson, Carpenter, Gwynn, Jeffreys.	Nordatlantik. Vier Expeditionen, die letzte bis Mittelmeer.
17	1871	Pommerania	Deutsch	Korv.-Kap. Hoffmann.	Ostsee. Tiefmessungen.
18	1872	Pommerania	Deutsch	Korv.-Kap. Hoffmann	Nordsee. Tiefmessungen.
19	1872—76 7/12-27/5.	Challenger	Englisch	Sir G. Nares bis Jan. 1878, dann Kap. Franc Thomson. Begleiter: Wyville Thomson, Tizarec, John Murray, J. J. Buchanan, von Willemoes, Suhm (Deutscher, starb während der Reise).	Erdumsegelung: Portsmouth-Atlantik, Kap der Guten Hoffnung, Antarktisches Meer, Australien, Ostindischer Archipel, Südsee, Japan, Großer Ozean, Amerikas Westküste, zurück um Kap Horn. Tiefseemessungen.
20	1871 1872	Isbjörn	Österreichisch	Weyprecht. Graf Wilczek, v. Sterneck.	Nordpolarmeer. Zwei Expeditionen.
21	1871—73	Polaris	Amerikanisch	Kap. Hall. Bessels.	Arktisch-amerikanischer Archipel bis 82° 26' nördl. Br. Schiff verloren.
22	1872—74 13/6-3/9.	Tegetthoff	Österreichisch	Weyprecht. Payer.	Nordpolarmeer, von Eis umschlossen nordwärts getrieben. Franz Josephsland entdeckt. Schiff verloren. In Booten und Schlitten Rückzug. Nach 96 Tagen von einem russ. Schiff aufgenommen.

Nr.	Jahr	Namen der Schiffe	Flagge	Chef und wissenschaftliche Begleiter	Bemerkungen
23 bis 26	1873—74 1874 1875—76 1878	Tuscarora	Amerikanisch		Großer Ozean. 4 Expeditionen. Tiefseelotungen ꝛc.
27	1874—76 21/6 - 27/4.	Gazelle, Dampf-Korv.	Deutsch	Kap. z. S. Freih. v. Schleinitz. Prof. Börgen, Prof. Studer.	Erdumsegelung, ab Kiel, Atlantic, Kap der Guten Hoffnung, Kerguelen (Beobachtung des Venusdurchgangs), Ind. Ozean, Australien, Südsee, um Kap Horn zurück. Tiefseemessungen ꝛc.
28	1875—76 21/6-19/10.	Alert, Discovery	Englisch	Sir G. Nares. Commander Markham. Kap. Stephenson.	Nordpolarexpedition bis 83° 30′ nördl. Br.
29	1877—78	Fylla	Dänisch	Kap. Jacobson. Buchwald.	Grönland, Island.
30	1878—79	Vega	Schwedisch	Prof. Nordenskjöld. Kap. Palander, Kjellman, Stuxberg, Almqvist, Brusewitz, Bove, Hovgaard, Nordqvist.	Umsegelung Europa-Asiens. Auffindung der östlichen Durchfahrt. Überwinterung.
31	1880—82	Travailleur	Französisch	(Leut. Richard Parfait), Prof. Milne-Edwards.	Nordatlantic, Mittelmeer.
32	1882	Triton	Englisch	Kap. Tizan. John Murray.	Faröer, Shetlandsinseln.
33	1882—84	Drache, Kanonenboot	Deutsch	Korv.-Kap. Holzhauer.	Nordsee.
34	1883	Talisman	Französisch	Kapit. Parfait. Milne-Edwards.	Nordatlantic.
35	1883	Entreprise	Amerikanisch	Com. Barker.	Südatlantic.
36	1882—85	Vettor Pisani	Italienisch	Com. Palumbo.	Erdumsegelung ab Neapel, Mittelmeer, Atlantic, Magelhaensstraße, Westküste Südamerikas, Großer Ozean, Ostasien, Indischer Ozean, Rotes Meer.
37	1881	1) Proteus	Amerikanisch	Greely 1881—84.	1) Nordamerik. Polarexpedition nach der Lady Franklinbucht schiffend.
	1882—83	2) Proteus, Neptun	Amerikanisch		2) Mißlungener Versuch zur Entsetzung der Station. Die Expedition war vom Aug. 1881 bis Juli 1884 verschollen. Greely mit Gelehrten hatte den Rückzug angetreten und war auf einem Eisfelde nach Kap Sabine getrieben.
	1884	3) Baer, Thetis, Alert	Amerikanisch Englisch		3) Hilfsexpedition, welche Greely und sechs Gelehrte (von 25) auf- und am Leben fand, einer starb auf der Heimreise.
38	1884—85	Albatroß	Amerikanisch	Leutn. Tanner.	Nordatlantic, Karisches Meer, Golf von Mexiko. Tiefseelotungen.

Seefahrt im 19. Jahrhundert vor der Erfindung der Dampfkraft. Noch ehe, vom Dampfe getrieben, die „Savannah“ im Jahre 1819 zuerst die Fluten des Atlantischen Ozeans durchmaß, waren die Küstenlinien aller Länder unsres Erdballs, die Polargegenden ausgenommen, bekannt und auf den Seekarten niedergelegt. Wo einzelne Schiffe als Vorfechter eingedrungen, da folgten bald ganze Flotten, und der Mann der Wissenschaft wie der Kaufmann und der Missionar suchten auszubeuten, was der Seemann erschlossen. Unter allen Völkern Europas entstand ein Wetteifer, die Seefahrt auch durch Verbesserungen im Bau, in der Einrichtung und der Führung der Schiffe zu heben. Einer suchte dem andern den Rang streitig zu machen; man suchte einander zu überbieten in der Herstellung friedlicher Kauffahrer wie im Bau kolossaler Kriegsschiffe. Seit dem Frieden vom Jahre 1815, wo Wissenschaft und Erfindungsgeist wieder freie und ruhige Bahnen bekamen, sind im Schiffswesen so gewaltige und tiefgreifende Verbesserungen gemacht worden, daß die Erbauer von Fahrzeugen, wie z. B. der „König der Meere“ und der „Ozean“, welche im vorigen Jahrhundert durch ihre bis dahin noch nie dagewesene Größe allgemeine Bewunderung erregten, nicht wenig erstaunen würden, wenn sie die Kolosse sähen, welche jetzt das Meer trägt.

Wie über alle Beschreibung imposant war der Anblick eines Linienschiffs ersten Ranges, wie z. B. der „Wellington“, das Flaggenschiff des englischen Admirals Napier im Krimkriege — und nur zehn Jahre weiter und auch dieses war ein überwundener Standpunkt! Seit wir gepanzerte Schiffe besitzen und nur allein Dampfer in der Kriegsflotte eine hervorragende Rolle spielen, liegen die alten Linienfahrzeuge abgetakelt in den Häfen, wo sie gleich den berühmten Schiffen eines Nelson nun als Hospitäler für kranke Matrosen, als Exerzierschiffe und Magazine dienen.

Wissenschaftliche Expeditionen zur See im 19. Jahrhundert. Die Umrisse der Kontinente waren im wesentlichen festgestellt; indessen noch immer zog das unbekannte Innere den Forscher an. Allerdings wurden einzelne Strecken des australischen Festlandes, ein Teil der Südseeinselwelt erst in unserm Jahrhundert in die Karten eingetragen, doch verschwinden die dorthin gemachten Forschungsreisen gegenüber den Nord- und Südpolfahrten,

25*

welche vorzugsweise das Interesse des Publikums in Anspruch nahmen. Hauptsächlich sind es die Engländer gewesen, wie schon in einem früheren Kapitel erwähnt wurde, die sich durch dorthin gerichtete Forschungsreisen auszeichneten; außerdem beteiligten sich lebhaft Amerikaner, Schweden, Norweger und Russen. In Deutschland wurden die Nordpolfahrten angeregt durch A. Petermann, der seit 1865 unermüdlich dafür wirkte und die beiden deutschen Expeditionen unter Koldewey und Hegemann (1868 und 1869—70), sowie die österreichischen unter Payer und Weyprecht (1871, 1872 u. f.) veranlaßte. Ein praktisches Ergebnis für den Handel hatten dieselben ebensowenig wie die durch sie herbeigeführte Auffindung der nordwestlichen Durchfahrt, und es war lediglich die Wissenschaft, welche dabei gewann. Andre Expeditionen zur See jedoch wurden nach längst bekannten Gegenden ausgesandt mit dem speziellen Auftrage, Absatzgebiete für die heimischen Produkte aufzusuchen und der nautischen Kunde Erweiterung zu verschaffen. Engländer, Amerikaner und Franzosen hatten schon längst mit wissenschaftlichen Expeditionen die Meere durchforscht, als die deutschen Regierungen ihnen zu folgen begannen. Zunächst Österreich, indem es in den Jahren 1856—59 die Fregatte „Novara“ zu einer Erdumsegelung aussandte. Mit allen wissenschaftlichen Instrumenten reich versehen, trefflich geführt von dem Kommodore Wüllerstorf und mit Gelehrten an Bord, wie Hochstetter und Scherzer, besuchte die „Novara“ Rio de Janeiro, die Kapstadt, Ceylon, Madras, die Nikobarischen Inseln, Singapur, Batavia, Manila, Schanghai, Sydney, Neuseeland, Tahiti und Valparaiso.

Eine Reihe von ausgezeichneten Werken über die Ethnographie, Linguistik, Zoologie, Mineralogie und Botanik war der reiche Ertrag der Expedition, deren praktische Ergebnisse für Handel und Verkehr in Scherzers statistisch-kommerzieller Arbeit niedergelegt sind, ein Werk, welches für den Kaufmann von großer Wichtigkeit ist und ihm zeigt, wie er seine Waren über den Erdball mit Nutzen verbreiten und die Erzeugnisse fremder Völker dafür gewinnbringend eintauschen kann.

England, die Vereinigten Staaten und Frankreich fuhren fort, ihre Kriegsschiffe in entlegene Gegenden auszusenden, um dem Handel Thür und Thor zu öffnen. Die Erforschung der Meere und ihrer Tiefen wurde rüstig weiter geführt, zumal durch Amerikaner (Haßlerexpedition unter Agassiz), Engländer (Challengerexpedition unter Wyville Thomson) und Deutsche (Gazellenexpedition unter v. Schleinitz und Börgen). Selbst das wenig mächtige Schweden veranstaltete eine wissenschaftliche Expedition (Weltumsegelung der Fregatte „Eugenie“), überall wurde den Handelsflotten der Weg geebnet, ihnen Sicherheit und Schutz gewährt, damit sie die Schätze der Fremde aus den neu erforschten oder durch Verträge erst erschlossenen Gebieten heimbringen konnten.

Auf dem Meere freilich hatten die vergangenen Jahrhunderte bereits das meiste geleistet, so daß für unsre Generation nur die Nachlese und der Ausbau des Vorhandenen übrig blieben. Aber im Innern der Kontinente waren noch große Strecken Landes unerforscht, zeigten unsre Karten weiße Flecken, oder waren weite, nur oberflächlich bekannte Gebiete dem Handel, der Auswanderung und Kolonisation zu erschließen. Wie in vielen Fällen, ging hier der Handel und die Wissenschaft Hand in Hand, sich gegenseitig unterstützend und ergänzend. Heinrich Barths fünfjährige Reisen im Innern Afrikas, die im Auftrage der englischen Regierung unternommen wurden, dienten, durch Abschluß von Verträgen mit den Negerfürsten des Sudan, dem Handel und brachten uns Kunde von dem Absatz europäischer Fabrikerzeugnisse nach den Ländern jenseit der großen Sahara. Nicht minder war es die Aufgabe des Missionars Livingstone auf seiner zweiten großen Reise, statt des Sklavenhandels in Ostafrika einem gesetzmäßigen Handel mit Baumwolle, Elfenbein u. s. w. Eingang zu verschaffen. Wenn man erwägt, welche große Mengen europäischer Fabrikate, Eisenwaren, Tuche, Baumwollstoffe, Glasperlen ꝛc., Afrika alljährlich aus Europa bezieht, um sie mit Goldstaub, Straußenfedern, Palmöl, Elfenbein oder auch noch Sklaven zu bezahlen, so wird man die Wichtigkeit der in das Innere dieses Kontinents gesandten wissenschaftlichen Expeditionen einsehen, die stets unserm Handel zu gute kommen.

Auch die deutsche, im Jahre 1873 nach Westafrika abgegangene Expedition unter Dr. Güßfeldt zur Erforschung des äquatorialen Innern von Afrika betont ausdrücklich den Gewinn, welchen der Handel aus ihren Arbeiten ziehen kann. Vollständig neu ist die Erschließung des Innern von Australien durch Expeditionen im Verlauf der letzten beiden

Jahrzehnte. Seit im Jahre 1844 unser Landsmann Ludwig Leichhardt zum erstenmal diesen Kontinent seiner Breite nach durchmaß, sind ihm zahlreiche Männer gefolgt, die oft ihr kühnes Beginnen mit dem Tode büßten. Gregory, Harris, Stuart, Wills, Burks, Landsborough und Mac Intyre sind neben vielen andern hier zu nennen. Die von ihnen entdeckten Gebiete ziehen die Auswanderer immer mehr an und eröffnen namentlich der Schafzucht und der Wollproduktion riesenhafte Aussichten. Der Weltverkehr verspürt mittelbar in dieser reichen Wollproduktion Australiens die segensreichen Folgen der Thätigkeit der Entdecker.

In Südamerika war die Eröffnung des Amazonenstroms für den Welthandel auch eine Folge zahlreicher wissenschaftlicher Expeditionen, während im Norden die Anlage der großen, beide Weltmeere verbindenden Eisenbahnen erst möglich wurde, nachdem Männer der Wissenschaft das in Rede stehende Gebiet mit einem Aufwande von mehreren 100000 Dollar durchforscht hatten. Denn solche Reisen, wie die Barths, die nur 30000 Mark binnen fünf Jahren erforderten, stehen als Ausnahmen da; im allgemeinen gehören die wissenschaftlichen Expeditionen in fremde Länder zu den kostspieligsten Unternehmungen. Großbritannien verausgabte im Finanzjahr 1860—61 allein für derartige Expeditionen die Summe von 660000 Mark, und die britische Kolonie Südaustralien, die nur 130000 Einwohner hat, brachte 1857—62 für Entdeckungszwecke über 510000 Mark auf. Aber diese Kapitalien tragen überreiche Zinsen, und der reiche Kaufmann, der bei solchen Unternehmungen die Tasche zuknöpft oder nur kärglich gibt, schadet sich damit selbst. Es gibt aber einzelne leuchtende Vorbilder, die nicht sparten; der Branntweinbrenner Felix Booth trug die Kosten einer Nordpolexpedition, und seinen Namen finden wir durch die Halbinsel Boothia Felix verewigt; der Amerikaner Grinnell trug die Kosten von Kanes Nordpolfahrt und dafür wurde nach ihm Grinnellland benannt.

Unsre Zeit, in welcher die Grundlagen zu der von den Idealisten bisher nur angestrebten allgemeinen Ära des Friedens schon praktisch gelegt werden, wenn auch die Verwirklichung des Weltfriedens noch lange auf sich warten lassen dürfte, hat die Schließung von Handelsverträgen, eine dieser Grundlagen, als eine ihrer wesentlichen Aufgaben erfaßt. Sie beziehen sich auf die Ein- und Ausfuhr, die Zölle, die Ausschließung andrer Völker oder die Begünstigung vor diesen („meistbegünstigte Nationen") sowie auf die Anstellung von Konsuln. Ein Hauptzweck der Handelsverträge ist auch, das strenge System der Isolierung und des Verbietens auswärtiger Einfuhr zu mildern. In Europa ist in dieser Beziehung, nachdem die Freihandelsprinzipien fast zum allgemeinen Durchbruch gekommen waren, besonders viel im letzten Jahrzehnt geschehen, und die bedeutendsten Staaten, England, Deutschland, Frankreich, Italien, sowie in letzter Zeit Österreich, nicht minder Belgien und die Schweiz, haben gegenseitig Handelsverträge abgeschlossen, die nicht wenig zur Hebung des internationalen Verkehrs beitragen. Doch blieb man nicht bei Europa stehen, sondern man zog auch außereuropäische Nationen in den Verband, die, wenn auch widerstrebend, sich zu Handelsverträgen bequemen mußten. So vor allem, wie schon erwähnt, das industrielle, produktenreiche Japan, dem es beschieden ist, mit Ehren neben den Europäern eine wichtige Stelle im Weltverkehr einzunehmen. Ebenso wurden Handelsverträge mit China und Siam abgeschlossen.

Mit den Vereinigten Staaten, Holland, England, Frankreich und Rußland war Japan bereits Verträge eingegangen, und die Schiffe jener Nationen flaggten, reichen Gewinn ziehend, in den eröffneten Häfen von Jedo, Nagasaki und Hakodadi — nur dem thätigen Deutschen war es versagt, auch sein Teil an dem Gewinn heimzubringen. Da entschloß sich die preußische Regierung zu einer größeren Expedition nach den Ländern des östlichen Asiens, um mit Japan, China und Siam in geregelte Handelsverbindungen zu treten. Im Sommer 1859 waren alle Vorbereitungen getroffen; bald darauf verließ ein Geschwader von vier Kriegsschiffen unter dem Kommodor Sundewall die Ostsee, um über die Kapstadt und Singapur nach Westen zu steuern. Außer Sachverständigen waren auch Naturforscher der Expedition beigegeben, während die diplomatische Leitung dem außerordentlichen Gesandten Graf zu Eulenburg übertragen wurde. Schon am 5. September 1860 konnte die preußische Flagge zu Akabane im Golf von Jedo feierlich in dem der Gesandtschaft als Wohnung angewiesenen Hause aufgehißt werden, worauf die Unterhandlungen

begannen. Die Japaner waren äußerst zäh, und erst nach längeren Bemühungen gelang es dem preußischen Gesandten, für Preußen einen günstigen Handelsvertrag abzuschließen, während alle Bestrebungen, denselben auf den ganzen Zollverein und die Hansestädte mit auszudehnen, damals fruchtlos blieben. Glücklicher war man in China und Siam. Seitdem wächst die Zahl der deutschen Schiffe, welche in den asiatischen Gewässern fahren, mit jedem Jahre; das deutsche Handelselement in den verschiedenen Hafenplätzen, durch Konsuln geschützt, erstarkt mächtig und findet nur noch an den Engländern wirksame Konkurrenten, während es alle übrigen Völker weit überholt hat. Auch sind die Rückwirkungen auf den Ausfuhrhandel Deutschlands nicht ausgeblieben, und sie werden sich in dem Maße, als unsre vorzüglichen Industrieprodukte in Ostasien Boden gewinnen, den Markt dort immer mehr erobern. — Seit 1869 haben auch andre Völker, namentlich die Schweizer, Verträge mit Japan abgeschlossen, und Österreich rüstete 1868 zu gleichem Zwecke eine erfolgreiche Expedition aus.

Seitdem 1871 das Deutsche Reich begründet wurde, sind unsre Kaufleute im Auslande so angesehen wie die Engländer, da der moralische Rückhalt des Reiches sie hebt und schützt und, wenn nötig, auch die Kanonen unsrer Flotte ein Wort mitreden, wofür 1872 und 1877 schon Beispiele vorliegen, indem sowohl die Regierungen von Hayti als von Nicaragua gezwungen wurden, den Ansprüchen deutscher Kaufleute gerecht zu werden.

Wissenschaftliche Expeditionen zur Erforschung der **Meerestiefen** beginnen mit dem Jahre 1850, die ersten systematischen Tiefseelotungen wurden an Bord der Brigg **Delphin** von der Marine der nordamerikanischen Union ausgeführt und bald darauf auch von der britischen Marine durch die Dampfer Cyclops, Bulldog 2c. fortgesetzt. Ferner verdienen hier als die wichtigeren Expeditionen für diesen Zweck genannt zu werden die Tiefmessung an Bord der Schiffe **Lightning** (1868), **Porcupine** (1869—70) im Schottischen Meer bis zu den Faröer und im Nordatlantic der portugiesischen Küste entlang bis zum Mittelmeer, dann besonders die Erdumsegelung der Fregatte **Challenger** (Dezember 1872 bis Mai 1876) gleichfalls unter Leitung von Sir Wyville Thomson; die Expedition der deutschen Korvette **Gazelle** unter dem Kommando des Kapitäns zur See v. Schleinitz 1875, welche gleichfalls Tiefseelotungen in den drei ozeanischen Becken ausführte, und die Reisen der „**Tuscarora**“ unter Kapitän Belknap 1873—75 im Pacific. Auch im Karibischen Meere und den benachbarten Teilen des Nordatlantic sind von den Amerikanern zahlreiche Lotungen ausgeführt worden und die von ihnen angewandten Methoden und Instrumente in hohem Grade verbessert, so daß Vollkommneres bis jetzt nicht existiert.

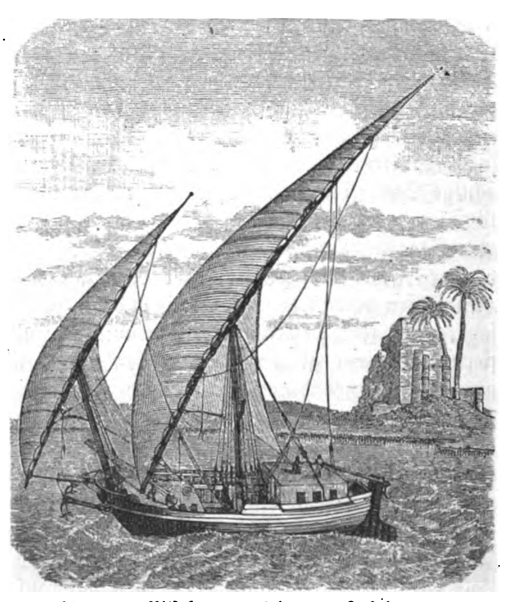


Fig. 129. Nilfahrzeug aus dem 17. Jahrhundert.

Leipzig: Verlag von Otto Spamer.

Schiffswerft des „Vulkan“ bei Stettin.

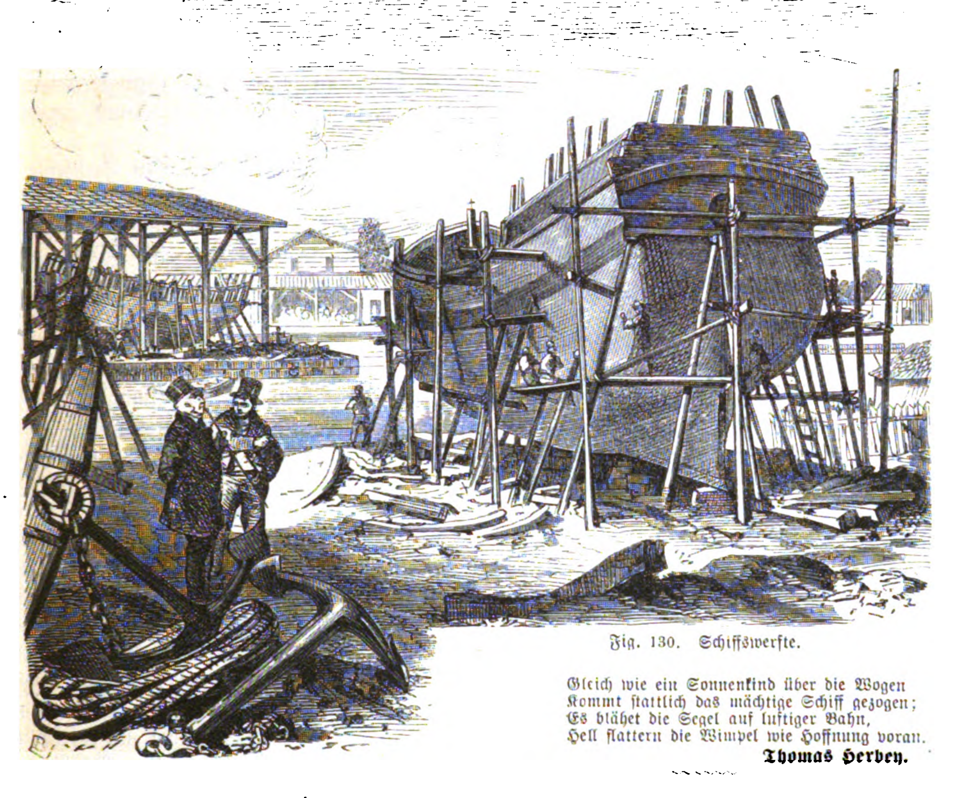


Fig. 130. Schiffswerfte.

Gleich wie ein Sonnenkind über die Wogen
Kommt stattlich das mächtige Schiff gezogen;
Es blähet die Segel auf luftiger Bahn,
Hell flattern die Wimpel wie Hoffnung voran.
Thomas Herbey.

Bau und Ausrüstung der Seeschiffe.

Zimmerplatz und Werft. Die hölzernen Schiffe. Aufzimmern des Schiffskörpers. Stapelplatz. Stapellauf. Bemastung. Tau- und Takelwerk. Bock und Mastgien. Blöcke, Raaen, Spieren und Segel. Steuer und Ruder. Ballast. Anker. Bojen. Boote. Der Eisenschiffbau. Schiffsausrüstung und Verproviantierung.

Das stolze Schiff, das, zugleich Wohnhaus und fliegende Brücke, die Menschen hinausträgt über die Wogen der Ozeane zu fernen Weltteilen, vom Steuer gelenkt wie das edle Roß vom Zügel, bildet eines der hervorstechendsten Merkmale der Kulturstufe der Menschheit. Wie schon erwähnt, galt im Altertum das Mittelmeer für seine Küstenvölker als das Weltmeer und die große Navigationsschule; hier wurden durch Segel und Ruder Schiffe nach Sternbeobachtungen gelenkt, in Zeitaltern, die in das vorgeschichtliche Dunkel zurückgehen. Die Ausbildung des Seewesens zur jetzigen Höhe ist eigentlich erst das Werk des letzten Jahrhunderts und zum guten Teil das der letzten 50 Jahre. Alle praktischen Wissenschaften und technischen Fortschritte der Neuzeit haben das Ihre zur Erreichung dieser Stufe beigetragen; die zwei großen in diese Zeit fallenden Wendepunkte sind die Einführung des Dampfes als Triebkraft und der Ersatz des Holzes durch Eisen und Stahl als Baumaterial. Die letztere Neuerung hat bereits eine solche Ausdehnung gewonnen, daß man glauben sollte, das Holz werde bald völlig aus seiner uralten Mission verdrängt sein, indes werden immer noch genug Fälle übrig bleiben, in denen das Holz für Seeschiffe gewöhnlicher Größen seinen Vorzug behält; die modernen Großbauten können allerdings nur durch Eisen verwirklicht werden, Kolosse wie der „Duilio“ und der „Great Eastern“ sind in Holz ausgeführt nicht denkbar. Auch kommt der Kostenpunkt sehr in Betracht; England, welches Eisen in Fülle, aber wenig Holz hat, wird naturgemäß mehr

zum Eisenbau neigen, in dem überwiegend größeren Teil der andern Länder aber wird man noch lange Zeit Holz zum Schiffsbau bevorzugen, weil Anlagekapital, dadurch auch die Auslagen für Versicherung und die aufzubringenden Zinsen bedeutend geringer sind. Kriegsschiffe werden nur noch von Eisen oder Stahl gebaut.

Obwohl nach allen Richtungen hin ein Unterschied zwischen Fluß- und Seeschiffen gemacht wird, wollen wir der Kürze halber und da hier nur letztere in Betracht gezogen werden, auch nur die Bezeichnuug Schiff benutzen.

Betrachten wir zunächst die Bauweise hölzerner Schiffe etwas näher. In Deutschland kann bei der Verwendung einheimischen Holzes fast nur gutes Eichenholz in Betracht kommen; in manchen andern Ländern hat die verhältnismäßige Seltenheit dieses Produkts den Übergang zum Eisen nicht wenig gefördert. Dies gilt ebenso vom Kiefern- und Fichtenholz, dem Material für die Masten. Schweden, Norwegen und Rußland sind fast nur auf Nadelhölzer angewiesen, in Indien und auf den indischen Inseln wächst das zum Schiffbau vorzügliche Teakholz; Amerika hat verschiedene Holzarten, die zum Schiffbau tauglich sind; endlich liefert Australien im Eucalyptus Schiffbauholz.

Die Form eines Schiffes wird wesentlich bestimmt durch den Zweck, Tiefgang, Tonnengehalt. Das Verhältnis der Länge zur Breite wechselt im allgemeinen zwischen 3 zu 1 bis 9 zu 1, seitdem die Neigung vorhanden ist, immer längere Schiffe zu bauen, die besonders beim Eisen- bez. Stahlschiffbau und für Dampfer die herrschende geworden ist. So ist z. B. das Verhältnis im Dampfer Fulda des Norddeutschen Lloyds $440 : 46 = 9{,}_5 : 1$; die Tiefe des Laderaums ist selten weniger als die Hälfte der Breite und richtet sich auch nach der Bestimmung des Schiffes. Klipperschiffe gehen stark über diese Grenzen hinaus, gewinnen dadurch an Schnelle, büßen aber sehr oft an Festigkeit, der Haupttugend eines Schiffes, ein. Die Durchschnitte eines gewöhnlichen Schiffes und eines Klippers verhalten sich ungefähr so, wie Fig. 131—133 zeigt, die Klipper sind aber um die Hälfte länger. a und b stellen Schiffe von gleichem Tonnengehalt vor. c ist der Durchschnitt eines Lotsenbootes oder Vergnügungsfahrzeugs, bezeichnet daher die Form des Schnellseglers.

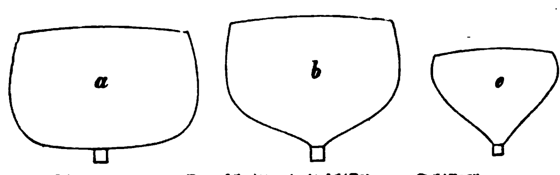


Fig. 131—133. Querschnitte (mittschiffs) von Schiffskörpern. a Gewöhnlicher Segler. b Klipper. c Lotsenboot.

Für den Bau eines Schiffes werden zunächst drei Schnitte entworfen, von denen einer die größte Breite markiert, ein zweiter halbiert das Schiff der Länge nach, der dritte ist wagerechter Schnitt, den Überwasserteil des beladenen Schiffes darstellend.

Die Schiffbaukunst, besser die Wissenschaft, welche den Schiffbau lehrt und die vornehmer auch Marinearchitektur genannt wird, beruht auf den Grundsätzen der Hydraulik und Mechanik. Dieser „theoretische Schiffbau hat vornehmlich die Aufgabe, Pläne und Risse von Schiffen zu entwerfen, nach denen der praktische Schiffbauer den Bau auszuführen hat. Jeder Schiffskörper ist von drei verschiedenen Standpunkten aus zu betrachten, woraus folgt, daß für die Ausführung desselben drei verschiedene Pläne zu entwerfen sind; sie heißen Spantenriß, Seitenriß, Wasserlinienriß.

Der Spantenriß Fig. 134 (a) ist der Vertikalquerschnitt des Schiffes, den man erhält, wenn man sich das Auge des Beschauers in einigem Abstande in der Verlängerung des Kieles denkt. Das Hauptspant gibt den größten Schiffsquerschnitt und dient als Ebene, innerhalb welcher die übrigen Spanten verzeichnet werden. Diese Projektion gibt also den Vertikalschnitt der größten Schiffsbreite. Der Seitenriß Fig. 135 (b) entsteht, wenn sich das Auge in einigem Abstande seitlich des Kieles denkt. Der Entwurf desselben wird auf dem senkrechten Längenschnitte des Schiffes, auch Diametralplan, Senten- oder Längsriß genannt. Bei der dritten Projektion befindet sich das Auge in einigem Abstande senkrecht über dem Kiel, es ist der horizontale Längenschnitt in der Wasserlinie (Wasserpaßriß), Fig. 136 (c).

Durch diese drei Projektionen ist die Form des ganzen Schiffsgebäudes genau bestimmt. Seine größte Breite gleich der Länge des Hauptdeckbalkens bestimmt nun alle andern Ausdehnungen des Schiffes sowie seine Bemastung und Takelung und die Menge aller zum

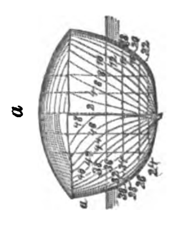
Bau wie zur Zu- und Ausrüstung nötigen Dinge. Trotz der großen Anzahl der Ausführungen sind die Verhältnisse von Länge und Breite und Tiefe keineswegs unwandelbar genau festgesetzt. Hauptbedingungen sind, daß das Schiff bei größter Räumlichkeit zugleich größte Festigkeit und Dauer erhält, daß es steif, nicht rank ist, d. h. sich nicht allzuleicht auf die Seite lege, ferner daß es den größtmöglichen Fortgang nehme und gut wende, daß das Rollen und Stampfen, d. h. die Schwankungen um seine kurze und lange Achse, möglichst beschränkt werde, daß es, wenn durch Wind bewegt, so nahe als möglich am Winde segle: höchstens 6 Striche = 66°.

Diese mannigfachen Aufgaben sind natürlich äußerst schwierig zu lösen, und man muß auch nach dem heutigen sehr vorgeschrittenen Standpunkte sich begnügen, wenn nur möglichst viele der Haupteigenschaften des Schiffes erlangt werden.

Auf dem Plansaale (Mallboden) werden die Umrisse der Hauptwerkstücke des Schiffes, wie Vor- und Hintersteven, Knie- und Krummhölzer, Spanten ꝛc., in wahrer Größe auf dem Fußboden abgerissen und danach die Schablonen (Mallen) aus Brettstücken oder Blech ausgeschnitten, welche den Zimmerern oder Schmieden als Vorlage dienen, die auf der **Werft** (dem Bauplatz, Schiffbauhof, Navy Yard) arbeiten.

Begeben wir uns nun nach dem Bauplatze. Derselbe liegt dicht an dem Wasser, in welches das Schiff später eingelassen wird. Hier erfolgt der Aufbau auf einer nach dem Wasser zu schräg abfallenden Grundlage, die durch Mauerwerk oder durch Holzbau hergestellt wird. Der Abhang eines Berges (das sanft abfallende Ufer oder der schräg liegende Strand) heißt im Friesischen und Holländischen Hallige, daraus mag für die eben genannte, am sanft geneigten Ufer des Meeres oder eines Flusses befindliche Grundlage der Name **Helling** entstanden sein; auf ihr liegen in regelmäßigem Abstande starke Balken als Schwellen und darauf hölzerne Blöcke von der Höhe, daß die daneben stehenden Zimmerleute am Schiffsboden arbeiten können; daher liegen zwei bis drei Klötze aufeinander „gestapelt“, die vom Wasser aus staffelförmig aufsteigend erscheinen, weshalb man die Blöcke **Stapelklötze** nennt und sagt: „**das Schiff steht auf Stapel**“ oder: „**ist auf Stapel gesetzt.**“ Wenn der Schiffsrumpf fertig ist, läßt man ihn von dieser geneigten Ebene ins Wasser gleiten, d. h. **vom Stapel laufen** oder **Ablaufen**; zu diesem Zwecke müssen auf die Stapelklötze und die Helling Gleitbahnen gelegt werden, die man an vielen Orten die Helling oder Helge nennt; die geneigte Ebene heißt dann die Unterlage. Für den Neigungsgrad der Helling ist die Tiefe und Ausdehnung des Wassers sowie die Schiffsgröße maßgebend. Die gewöhnliche Neigung der Helling ist für große Schiffe 9—10 cm pro Meter.

Nicht selten sind, wie Fig. 130 zeigt, die Baustellen überdacht. Das Schiff kommt, je nachdem es der Nationalgebrauch oder die Baufirma beliebt, entweder mit dem Vorderteil oder mit dem Hinterteil in nächster Nähe des Wassers zu liegen; wenn die Breite des Flusses, an dem die Werft liegt, nicht viel größer oder gar geringer als die Länge des Fahrzeugs ist, oder wenn das Schiff so groß und schwer ist, daß es zu weit in den Fluß hineinlaufen könnte, pflegt man die Helling parallel dem Laufe des Flusses zu legen und das fertige Schiff quer ins Wasser gleiten zu lassen, welche Art des Ablaufs in Amerika trotz der breiten Wasserläufe sehr gebräuchlich ist.



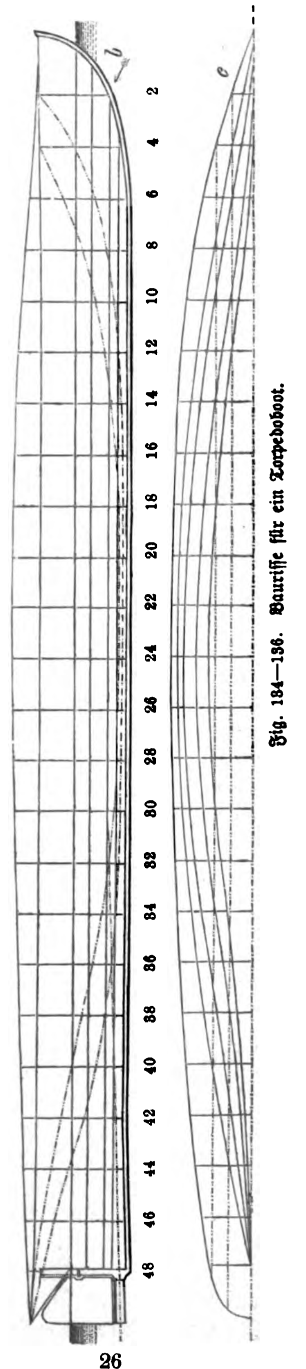
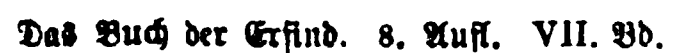


Fig. 134—136. Baurisse für ein Torpedoboot.



Der Bau des Schiffes beginnt, wenn der „Kiel" gelegt (gestreckt) wird. Dieser besteht — wir betrachten hier zunächst den Holzschiffbau — aus einem oder mehreren, durch „Laschungen" oder „Scharben" oder „Schuyungen" miteinander verbundenen Balken; sein Querschnitt ist ein Parallelogramm, die schmale Seite als Basis, die lange als Höhe. Der Kiel bildet die Unterlage des ganzen Schiffes, und seine Dimensionen richten sich nach dessen Größe; es gibt wenige aus Holz gebaute Kauffahrer, die mehr als 2000 Tonnen = 2 Mill. kg Tragfähigkeit besitzen, deshalb kann man als die Dimensionen des Kielbalkendurchschnitts 51 und 43 cm annehmen; bei einzelnen der früheren Linienschiffe jedoch soll die Höhe des Kiels bis 90 cm betragen haben. Als Material nimmt man in der Regel bestes Rotbuchen-, Ulmen- oder Eichenholz. Um dieses wichtige Werkstück vor Scheuern am Grunde, an Tauen oder Ketten zu schützen, wird unter ihm eine 7—20 cm dicke Planke, der Loskiel, gewöhnlich mit kleinen Eisenplatten (Schwalbenschwänzen) befestigt. Damit keine Taue oder Ketten zwischen Hintersteven und das an ihn gehängte Steuerruder geraten, reicht der Loskiel gewöhnlich etwas über die Hinterkante des Kiels hinaus.

Wenn der Bau des Schiffes weiter vorgeschritten ist, sieht es dem Gerippe eines Vogels ähnlich, dessen Rückgrat der Kiel ist; der Brustknochen (der sich hier ans Rückgrat anschließt) wird ersetzt durch ein mehr oder weniger geschweiftes, in der Längenrichtung des Schiffes oft aus mehreren Balken zusammengesetztes Holzstück, den Vordersteven; da das Schiff aber hinten geschlossen sein muß, so steht auf dem Hinterende des Kiels ein gerader, nur wenig oder gar nicht über dessen Ende geneigter Balken: der Hintersteven. Das untere Ende des Vorderstevens ist mit einer Hacke an den Kiel angesetzt, das des Hinterstevens mit einem Zapfen in ihn eingelassen, jener wird außerdem an jeder Seite durch einen flachen Ring (Kranz), dieser durch eine Platte (Schwalbe oder Schwalbenschwanz) mit dem Fundament des Schiffes verbunden (s. Fig. 182). An jeder Seite des oberen Endes vom Vordersteven ist ein Balken befestigt, die Ohrhölzer oder Judasohren, zwischen denen später das Bugspriet liegt, am oberen Ende des Hinterstevens befinden sich zwei knieförmige Hölzer, die Gilgen- oder Gillingsstützen, zwischen denen sich das Steuerruder dreht. Ohrhölzer und Gilgenstützen werden angebracht, ehe man die Steven aufsetzt (richtet). Diese und der Kiel haben an ihrer Innen- resp. Oberkante eine längs durchlaufende Einkimmung (Spundung), in welche bei der Beplankung die Unterkanten und Enden der nächstliegenden Planken eingespundet werden. Wenn der Kiel gestreckt ist und die Steven gerichtet sind, sieht man schon die Länge und ungefähre Tiefe des Schiffes.

Zapfen, Platten und Bolzen genügen aber nicht zu einer festen Verbindung der genannten drei Hölzer; um sie zu erlangen, wird noch vorn und hinten eine schräg aufsteigende Lage von Klötzen oder Balkenenden auf den Kiel gelegt und starke Bolzen von jener durch ihn und die Steven geschlagen (getrieben). Dies ist das Todholz oder die Aufklotzung. Zuweilen wird das oberste Stück durch ein starkes Knieholz, das Steven- oder Reitknie, gebildet; dann legt man gegen beide Steven an ihrer Innenseite noch einen fest mit ihnen verbolzten Balken, den Binnensteven.

Um das vorhin angeführte Gleichnis vollständig zu machen, fehlen noch die den Rippen ähnlichen Schiffsteile. In der That kann man die Spanten oder Inhölzer als solche betrachten. Von ihrer Weite, ihrer Rundung, ihrer Schärfe, ferner von der Weise, wie ihre Form sich von der Mitte nach vorn und hinten, von unten nach oben ändert, hängt, neben der Länge und Tiefe des Schiffes, dessen Größe oder Tragfähigkeit und alles als gute Eigenschaften Bezeichnete ab. — Man unterscheidet perpendikuläre oder Rechtspanten und Kantspanten oder Kanthölzer; jene stehen in dem mittleren Teil des Schiffes rechtwinkelig zu seinem Längendurchschnitt, diese im Vorder- und Hinterteil mehr oder weniger schräg. Das rechtwinkelige Spant, welches in seinem unteren Teile die größte Breite oder Weite hat und wenig vor der Mitte des Schiffes steht, heißt das Haupt- oder Null- oder Kreuzspant.

Jedes Spant besteht aus mehreren Teilen, die früher auf zweierlei Weise zusammengesetzt wurden, eine von diesen kommt jetzt nur noch vereinzelt vor. — Der untere, auf dem Kiel ruhende Teil heißt die Bodenwrange oder das Bauch-, auch das Flurstück, auf seinen Enden sitzen die Auflanger, deren es an jeder Seite zwei, drei und mehr gibt. Die Enden aller dieser Hölzer stoßen stumpf zusammen. Man baut jetzt fast nur „doppelte"

Spanten und legt seitwärts vom Stoß der Bodenwrange und des ersten Auflangers, d. h. gegen die Stelle, wo beide Teile aneinander stoßen, ein drittes Stück, den **Sitter**, dessen Enden gegen die Mitte der Bodenwrange und des Auflangers kommen; an diesen Sitter reiht sich ein zweiter Auflanger, während ein dritter an den ersten gesetzt wird u. s. w. So entstehen zwei „**Lagen**“, die Enden der Teile der einen dürfen nie neben denen der andern liegen, sondern müssen gehörigen Abstand behalten (verschießen). Bodenwrangen werden sehr oft nicht aus einem Stück gemacht, sondern aus zwei nebeneinander liegenden, deren unteres Ende stets über den Kiel „schießt“, zusammengesetzt. In allen Bodenwrangen kommt neben den Kiel ein kleiner Einschnitt, das **Nüstergatt**, wodurch später ein von vorn bis hinten reichender Kanal entsteht, der ermöglicht, daß das ins Schiff gedrungene Wasser zu den Pumpen gelangt. Einige Spanten sind länger als die andern, damit ihre obersten Auflanger als Stützen für das sich um den obersten Schiffsteil ziehende Geländer dienen; diese heißen **Relings**- oder **Schanzkleidstützen**. (Auf der Anfangsvignette dieses Kapitels, Fig. 130, sind einige am Hinterschiff sichtbar.) — Die Zusammensetzung der Spanten geschieht auf einer möglichst nahe am Kiel placierten Art Plattform, der **Zulage**.

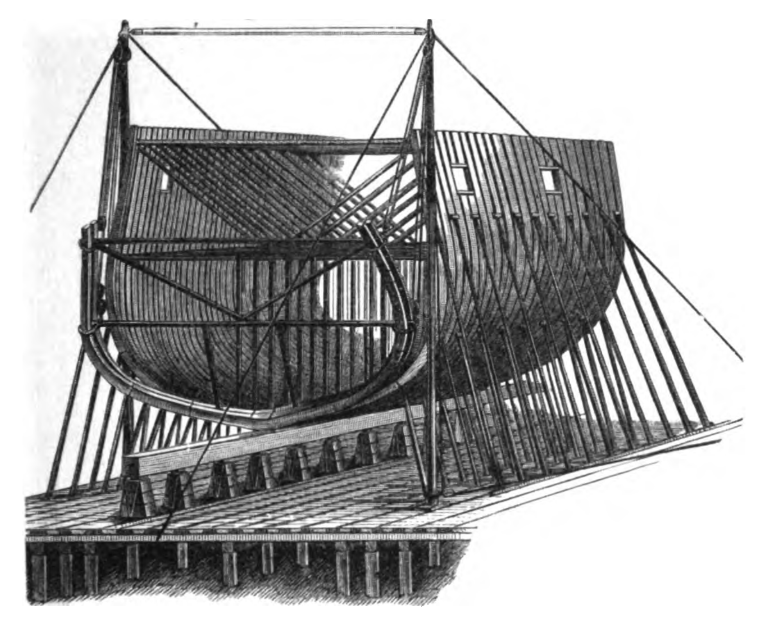


Fig. 187. Aufzimmerung des Schiffskörpers.

Die zuerst auf sie gelegte Bodenwrange oder sogenannte halbe Bodenwrange mit ihren Auflangern heißt die **Unterlage**, die Sitters resp. die andre halbe Bodenwrange mit den Sittern und deren Auflanger heißt die **Oberlage**. Beide schließen gewöhnlich nicht dicht aneinander, sondern werden durch kleine Klötze von 3—8 cm Dicke auseinander gehalten. Die Bearbeitung und Zusammensetzung der einzelnen Teile erfolgt genau nach den vorhin erwähnten Mallen; ist sie vollendet, so nagelt man eine starke Latte in die Mitte und eine nahe am oberen Ende des Spantes von einer Seite zur andern, auf denen die senkrechte Mittellinie genau bezeichnet ist, transportiert dieses mit größter Vorsicht zu der Stelle des Kiels, auf der es stehen soll, und setzt (richtet) es, wenn es ein rechtwinkeliges ist, mittels Richtbäumen und Flaschenzügen (Taljen) senkrecht auf den Kiel, mit dem je eine Lage verbolzt wird, d. h. durch Spant und Kiel werden starke Bolzen getrieben. Die Bodenwrangen der Kantspanten ruhen nicht auf dem Kiel, sondern stehen neben dem Todholz (gegen dasselbe an). — Sobald die Spanten gerichtet sind, nagelt man an ihre Außenseite starke Latten oder Leisten, ungefähr an die Stellen, an denen im Längen- oder Sentenriß die einzelnen Linien lagen; beide haben daher den Namen Senten, und sie dienen bei der Ausführung des Planes, die Spanten in ihrer Lage zu halten.

Am Vorderschiff schließen die Kantspanten an den Steven an, das Hinterschiff hat aber dreierlei Bauart. Für sehr kleine Schiffe erhält es manchmal ein bootähnliches Aussehen (vergl. Fig. 183); an der Innenseite des Hinterstevens bolzt man von seinem oberen Ende bis ungefähr zur Mitte seiner Höhe starke Planken, die, an beiden Seiten gleich viel, nach unten zu immer weniger weit ausragen, dicht aneinander schließen und so die Form des Hinterschiffs bestimmen; ein gegen den Hintersteven und das Todholz gebolztes Krummholz oder Spiegelholz stützt dieselben, und die Enden der hinteren Planken bedecken die übrigen; solches Fahrzeug ist ein „Plattgatt" im vollsten Sinne des Worts, bei ihm sitzt das Ruder stets ganz außen. Das Hinterende (das Heck, der Spiegel, englisch „stern") größerer Schiffe wird mit oder ohne Heckbalken gebaut; soll es auf einem solchen ruhen, so wird dieser verhältnismäßig sehr starke und schwere Balken an die innere Seite des Hinterstevens unter die Gillingsstützen gebolzt, manchmal ist er gerade, meistens hat er jedoch Krümmung sowohl nach oben als auch nach vorn. Das Spant, welches über die Enden des Heckbalkens reicht, heißt das Ransomholz; zwischen seinem unteren Teile und dem Steven bleibt ein leerer Raum, welcher mit horizontal liegenden Kniehölzern, deren beide Teile (Arme) nach unten immer kürzer werden und einen immer spitzeren Winkel bilden, ausgefüllt ist, sie heißen Worpen oder Spiegelwrangen. Ehe der Hintersteven für ein so gebautes Schiff gerichtet wird, bolzt man Heckbalken, Worpen und Ransomholz fest mit ihm zusammen. Die für solche Zusammensetzung nötigen Hölzer sind nicht immer leicht zu erhalten, auch ist nicht nachgewiesen, daß sie stärker ist, als wenn man die hinteren Kantspanten etwas anders ordnet und an die Gillingshölzer schließen läßt, wodurch man Heckbalken und Worpen vermeidet. Auf jenem ruhen noch andre, mehr oder weniger geneigte und nach außen mit einer Rundung gearbeitete Hölzer, die Heckstützen oder Spiegelhölzer, die mit den sie überkleidenden und an die Auflanger des Ransomholzes schließenden Planken das Heck oder den Spiegel bilden. Solange die Planken des Hecks entweder geradlinig oder in einer Kurve die andern Planken zu durchschneiden scheinen, heißt das Schiff noch ein Plattgatt (vergl. Fig. 131 u. a.); stehen die hinteren Kantspanten aber so, daß die Planken der einen Seite des Oberschiffs in kreisförmiger oder elliptischer Kurve nach der andern Seite zu laufen scheinen, so heißt es ein Rundgatt (in Fig. 182 angedeutet). In Fig. 131 kann man Vordersteven, Hauptspant, Hintersteven, an ihm Heckbalken, Worpen und Ransomholz erkennen.

Die Spanten werden nicht dicht aneinander gesetzt, sondern bleiben höchstens um ihre halbe Breite, also 12—22 cm, voneinander entfernt, und dieser Zwischenraum wird sehr oft das Fach genannt, unter und neben dem Kolschwin heißt er aber die Füllung und an einigen andern Stellen des Schiffsbodens und der Schiffsseite die Kimm- und die Luftfüllung. Bei den hölzernen Kriegsschiffen pflegte man jedes Fach vom Kiel bis dahin, wo später der Wasserspiegel lag, mit „Füllholz" dicht zu „setzen" und jede Fuge zu kalfatern (s. weiterhin); so konnten Teile des äußeren Schiffsbodens verloren sein, ohne daß Wasser in das Innere kam.

Ehe alle Spanten gerichtet sind, hat man in den jetzt schon deutlich bezeichneten Schiffsraum Balken gebracht, die zu einer starken Lage vereint werden, welche parallel und senkrecht über dem Kiel und Todholz von vorn bis hinten auf der Oberseite der Bodenwrangen liegt; man nennt sie gewöhnlich das Kolschwin, aber auch Saatholz und Kielschwein. Wenn dieses zusammengesetzt ist, werden durch dasselbe, durch jede noch nicht mit dem Kiel verbolzte Spantenlage und den Kiel, starke Bolzen getrieben; bei größeren Schiffen sind dazu zuweilen Rammen erforderlich, sehr oft auch ist oben auf das Kolschwin noch eine starke Planke oder Plankenlage (Sohle) genagelt.

Ist der Kiel gestreckt, sind Steven und Spanten gerichtet, die Senten angespikert und das Kolschwin gelegt, so sagt man: das Schiff steht in Spanten.

Wollte man den vorhin gebrauchten Vergleich des in Spanten stehenden Schiffes mit einem Gerippe weiter führen und zeigen, wie es zum tierähnlichen Körper wird, so müßte man Muskeln, Sehnen und Haut nachweisen. Da dieser Körper aber keine Biegung und durch eignen Willen bewirkte Handlung besitzt, sondern nur dem Druck des Wassers und des Bewegungsmittels, ferner der durch Wellenbewegung und andre Ursachen entstehenden ungleichen Belastung der einzelnen Teile sowie dem Wellenschlag widersteht, auch kein

Wasser ins Innere kommen lassen soll, so braucht das Gerippe keine Muskeln und Sehnen, sondern nur starke und feste Quer- und Längenverbindungen (Quer- und Langverband) und eine recht dicke, wasserdichte Haut. Erstere werden zunächst angebracht, ein Teil des Langverbandes dient gleichzeitig als Haut, denn die meisten Schiffe haben wenigstens zwei, eine Innen- und eine Außenhaut; oft hat ein Teil derselben auch noch eine Kupferhaut, ja zuweilen sitzt zwischen diesen beiden noch eine Spieker- oder Wurmhaut; Walfischfahrer und Robbenschläger haben auch eine Eishaut.

Beim Anbringen (An- und Einlegen) des Verbandes würde die bisherige Verbindung der Spanten durch Sentenlatten nicht genügen, um sie genau in ihrer Lage zu halten, die große Anzahl der Stützen aber würde hinderlich sein; daher bringt man zunächst die stärksten Außen- und Innenplankenreihen oder Plankengänge an, welche die Kimm bedecken und deshalb **Kimmplanken** oder **Kimmgänge** heißen; sie müssen stärker sein als die übrigen, weil das geneigte (schief liegende) Schiff auf ihnen ruht und segelt. Neben den Kiel kommt ebenfalls eine stärkere Planke, der **Kielgang** oder **Sandstraak**. Jetzt würde nun das Anbringen des oberen Quer- und Langverbandes folgen; da ihre Lagen sich aber nach dem Oberrande des Schiffskörpers richten, so muß man diesen zuerst bestimmen.

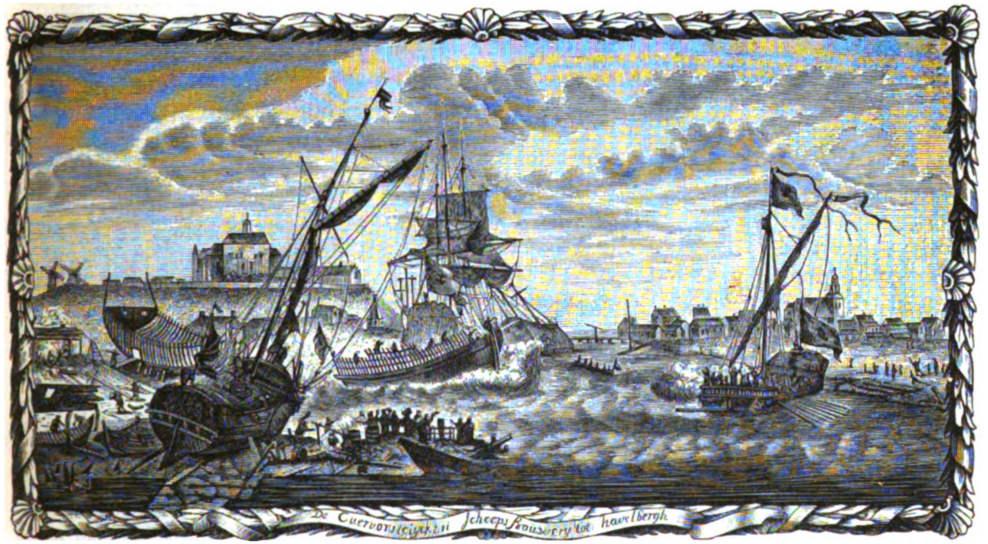


Fig. 188. Die kurfürstliche Schiffswerft zu Havelberg. Nach einem Kupferstich aus dem 17. Jahrhundert.

Man macht ihn selten geradlinig, sondern baut das Vorder- und Hinterende etwas höher als die Mitte, und die so entstehende Kurve heißt der „**Sprung**" des Schiffes oder Decks; er war natürlich schon in den Rissen bestimmt. Wenn man jetzt die Entfernung der oberen Enden der Spanten ihm entsprechend vom Kiel abmißt und sie auf seiner Höhe absägt, so heißt es, man **schlichtet** oder **schert** das Schiff, auch wohl das Deck.

Den Querverband bilden starke, vierkantige Balken, die auch als Unterlage für die Decke (das Deck) dienen, welche im Schiffsraum verpackte Güter und dort befindliche Menschen vor Regen und vor über den Schiffsrand fallende Wellen schützen soll; sie heißen daher **Deckbalken**. Je nach der Tiefe des Schiffes braucht es entweder nur Deckbalken oder noch eine bis vier Reihen **Zwischendeck-** und **Raumbalken**. Alle diese bedürfen eines Ruhepunktes, welchen ihnen die den hauptsächlichsten Langverband bildenden Balkenlager gewähren, die aus zwei bis drei vertikal und dicht aneinander liegenden Reihen (Gängen) bestehen; jede Reihe heißt eine **Rawissee** oder ein **Balkwäger**, auch eine **Schlange**; in Schiffen, die nur eine Reihe Deckbalken haben, ist zwischen den oberen Balkwägern und den inneren Kimmplanken noch wenigstens eine Reihe starker Planken (die **Bargwaigern**) angebracht. — Die Rawisseen oder Balkwäger werden gleich nach den Kimmplanken „eingelegt"; dann kommen auf sie die Deck- resp. Zwischendeck- und Raumbalken, deren Entfernung voneinander nicht willkürlich, sondern vorgeschrieben ist; überall, wo Öffnungen

(Luken) im Deck bleiben sollen, die Entfernungen also größer werden, legt man auf und zwischen sie zunächst starke Rahmen (Luksülle), dann von diesen etwas schwächere Balken nach der Seite des Schiffes, dies sind: die Scherstöcke des Decks. Die Deckbalken, zwischen denen später die Masten stehen und befestigt werden, liegen näher aneinander und sind dort durch starke Hölzer (Schlüssel) verbunden. Diese Querstücke müssen natürlich an die Spanten sicher befestigt werden, was zunächst entweder durch eiserne Klammern geschieht, die um das Spant und Balkenende fassen, oder durch Doppel-, Horizontalkniee, welche die Entfernung zwischen zwei Balken ausfüllen und an deren Enden sowie an jedes zwischenliegende Spant „verbolzt" werden. Die Oberfläche der Deckbalken ist nicht eben, sondern hat eine bestimmte Kurve, Bucht oder Sprung, damit das Deck rundlich liegt und das Wasser leichter von ihm abläuft; um sie zu erhalten und die auf dem Deck befindlichen Lasten wenigstens teilweise auf den Boden des Schiffes zu übertragen, gehen Deckstützen von den Deck- zu den Zwischendeck- resp. Raumbalken, von diesen, unter Umständen auch von jenen, direkt auf das Kolschwin. Diese Verbindung genügt aber noch nicht, die Balkenenden sollen nicht nur auf den Rawisseen oder Balkwägern ruhen, sondern auch auf diese von vorn bis hinten gleichmäßig gedrückt werden; auch soll wenigstens an einer Stelle des Schiffes dem Druck des Wassers gegen seine Seiten durch von vorn bis hinten liegende Hölzer noch größerer Widerstand geboten werden, als es von den Rawisseen aus geschieht; deshalb liegen auf den Enden der Deckbalken und dicht gegen die Spanten ein bis zwei Reihen Balken von vorn bis hinten nebeneinander, das Leibholz. Auf den Enden der Zwischendeckbalken liegt gewöhnlich nur eine Lage, der Setzwäger, zuweilen ruht auf dieser eine zweite, etwas schwächere, der Stauchwäger. Liegen gegen diese Verbandteile auf den Deck- und Zwischendeckbalken noch eine bis zwei starke eichene Planken, so nennt man sie Wassergänge, auf den Raumbalken aber feste Laufplanken. An einigen

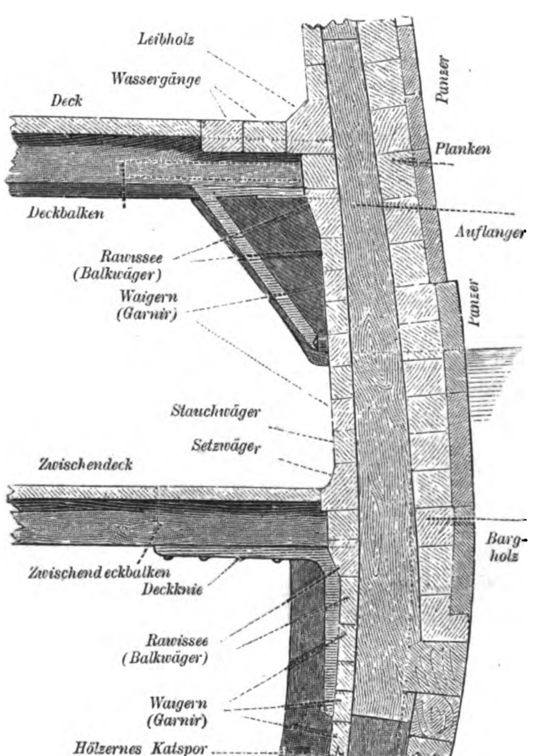


Fig. 189. Querschnitt durch die Panzerung eines (Holz-)Kriegsschiffs.

Stellen werden durch das Leibholz schräg nach dem Wasserspiegel hin liegende Löcher gebohrt, die zur Aufnahme von bleiernen oder kupfernen, auch durch eine der Außenplanken geleiteten Röhren bestimmt sind, den Speigatten, durch welche das Deckwasser abläuft.

Die genannten Teile der Längenverbindung, d. h. Rawisseen, Leibholz, Setzwäger, stoßen stumpf gegen die Binnensteven resp. den Heckbalken an; so fehlt noch gerade an den schwächsten Stellen des Schiffes eine Verbindung der beiden Seiten. Daher werden vorn und hinten, im „Scharf", auf gleicher Höhe mit den Deck-, Zwischendeck- und Raumbalken sowie den Bargwaigern und Kimmplanken starke Banden von einer Seite zur andern oder von der Seite an den Heckbalken und hintersten Deckbalken gelegt, die, je nachdem sie vorn oder hinten, unter einem Deck oder nicht placiert sind, Bug-, Heck- (wenn hinten unterhalb des Zwischendecks Pik-) oder Deckbanden heißen. Es sind starke hölzerne und eiserne Kniee, deren Mitte (Hals) auf dem Steven resp. im Winkel zwischen Heckbalken und Schiffsseite, und deren beide Enden (Arme) über die Rawisseen u. s. w. liegen.

Wenn der Quer- und der Langverband glücklich an Ort und Stelle sind, so geht man

an die vollständige Verkleidung des Innenschiffs (Binnenbords). Das geschieht mit dünnen, 10 cm starken Planken, den Waigern oder dem Garnir, welche mit starken Nägeln (Spikern) an die Inhölzer befestigt werden. Darauf folgt das Anbringen der Deckplanken (das Legen des Decks) auf den Deckbalken, zu welchen man schmale fichtene oder tannene Planken nimmt; das Deck stets sauber und ordentlich zu halten, ist später einer der Punkte, auf welche der Steuermann besonderes Augenmerk richtet.

Liegt das Deck, so bringt oder legt man die Außenplanken oder die Außenhaut an (man legt das Schiff dicht oder zu). Eine von vorn bis hinten reichende Reihe von Planken heißt ein Gang. Die Außenplanken sind nicht gleich stark, der Kielgang und die Kimmplanken haben größere Dicke als die zwischenliegenden Bodenplanken; stärker als der Rest sind auch die nach oben folgenden Berg- oder Barghölzer, die so weit reichen, als das tiefbeladene Schiff in das Wasser sinkt; über ihnen folgen dünnere (Füllplanken), die an den verschiedenen Orten verjüngte Gänge, Breitegang, Schillergang, Pfortengang, Haarpuisgang u. a. genannt werden.

Zu allen Haupt- und Verbandteilen nimmt man das Holz gern möglichst lang, auch schon ungefähr mit der nötigen Krümmung gewachsen, doch sind an verschiedenen Stellen des Baues kürzere Stücke erforderlich; auch muß man vielfach durch Behauen und Schlichten nachhelfen. Die Planken wählt man ebenfalls gern so lang wie möglich; um sie in die zum Schiffskörper passende Form zu bringen, bog man sie früher über Feuer, verbrannte dabei natürlich einen Teil des Holzes und hatte nachher noch viel Arbeit, die Kohle von ihm zu entfernen und die Oberfläche genau anschließend zu machen; jetzt steht auf jeder Werft ein Dampfkessel, aus dem der Wasserdampf in einen Kasten geleitet wird, in welchem die zu biegenden Planken seiner Einwirkung ausgesetzt sind; auf diese Weise werden sie biegsam (gar oder weich) gemacht. — Die vorhin erwähnten Verbandstücke waren vorläufig mit einigen starken Bolzen befestigt worden, bei Anlegen der Außenhaut erfolgt die endgültige Befestigung oder Verbolzung. Bis an die Ladelinie des Schiffes treibt man abwechselnd durch Planken, Spanten und Waigern gehende Pflöcke aus zähem Eichen- oder Akazienholz (Holznägel) und metallene Bolzen; letztere werden auf der Innenseite verklinkt, d. h.

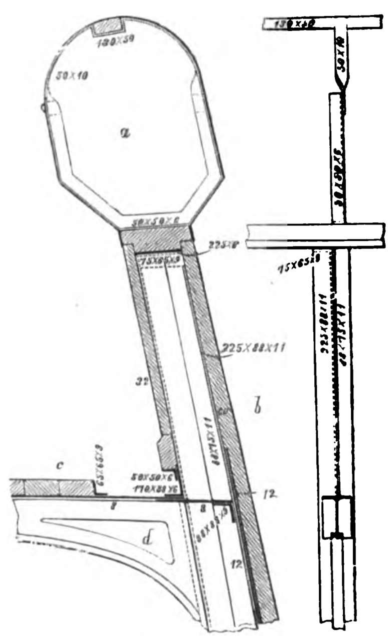


Fig. 140. S. M. Korvette „Leipzig". a Finknetzkasten. b Reling. c Deckplanken. d Deckbalken.

man streift über ihr Ende einen Ring und schlägt nun auf diesem die Bolzen breit, vernietet sie gewissermaßen; in die Enden der Holznägel schlägt man innen einen Keil, außen kalfatert man sie kreuzweise. Oberhalb der Ladelinie gebraucht man nur Bolzen, da sie dem Schiffe größere Stärke geben als Holznägel; diese sind aber bedeutend billiger, auch wiegt ein Kupfer-, Messing- oder Eisenbolzen, der dieselben Dienste leistet wie ein Holznagel, etwa dreimal so viel, so daß durch deren Verwendung etwas Tragfähigkeit verloren geht. Als die Bearbeitung der Metalle noch unvollkommen war und die Handelsverbindungen nicht so leicht und weit verzweigt waren, um das Material bequem überall hinzuschaffen, gebrauchte man vorzugsweise Holznägel. Je nachdem die im Unterschiff befindlichen Bolzen aus Eisen oder Kupfer oder Messing gefertigt sind, sagt man: das Schiff ist eisen- oder kupferfest gebaut. Bei dem Anlegen der Außenhaut oder gleich nachdem sie vollendet ist, bringt man auch die letzten Verbandteile: Kniee der Deck- und Zwischendeck- oder Raumbalken, wenn sie nötig sind auch Katsporen oder Diagonalschienen an. Um die Deckbalken, Rawisseen oder Balkwäger möglichst unverschiebbar zu halten und sie mit möglichst vielen Spanten und Außenplanken zu verbinden, werden eiserne resp. hölzerne Kniee angewandt, die mit ihrer Biegung (Hals) in dem Winkel zwischen Balken und

Balkwäger liegen. Haben die Schiffsseiten viereckige Öffnungen (Pforten), zum Einnehmen von Ladung oder Ballast (Bug-, Heck-, Lade-, Ballastpforten), oder zur Benutzung von Geschützen (Stückpforten) nötig, so beugt man an diesen Stellen einer Schwächung durch besondere Verstärkungen vor. Die Pforten selbst werden je nach Umständen durch Plankenstücke oder Klappen geschlossen und innen mit Pfortentauen und Pfortenknüppel festgemacht (gezurrt).

So wird selbst ein kleines Schiff zu einem soliden, in vieler Beziehung kunstvoll zu nennenden Bau, den jeder die Macht der Wellen nicht Kennende für unverwüstlich halten möchte. Aber nur zu oft stöhnt, ächzt und kracht es dennoch in allen seinen Fugen, nur zu oft bereiten kleine, unbeachtet gebliebene Fehler seinen Untergang, und wenn es starker Sturm mit hohen Wellen auf harten Strand oder Steine treibt, so sind bisweilen schon nach wenigen Stunden nur Trümmer von dem schönen Bau vorhanden, welcher der Stolz aller Beteiligten war.

Selbstverständlich sind bei Herstellung der Decke außer den Luken auch Treppen- und Mastlöcher u. s. w. ausgespart und ausgearbeitet worden. Das Schiff bekommt nun eine den Rand des Decks einfassende Holzwand (das Schanzkleid oder die Verschanzung), die es $1^1/_4$—$1^3/_4$ m hoch umzieht. Die Anlage zu dieser Umwallung ist schon dadurch vorgesehen, daß man in bestimmten Entfernungen Spanten so hoch, als sie werden soll, über das oberste Deck emporgeführt hat; so steht die Holzwand durch feste Pfeiler gestützt. Die Enden dieser Stützen deckt eine breite Planke (die Reling), zugleich der oberste Rand des Schiffes. Alles, was sich innerhalb derselben befindet, ist „an Bord". Bei Kriegsschiffen gehen fast alle Spanten bis zur Reling; ihr Schanzkleid besteht innen und außen aus starken Planken, die auch kalfatert werden.

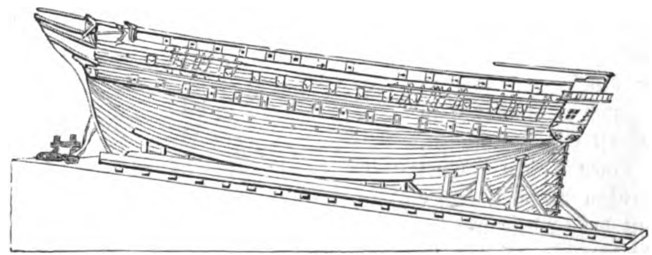


Fig. 141. Schiffskörper klar zum Ablauf mit dem Hinterschiff voraus.

Wie man leicht einsieht, tragen die Planken in ihrer Gesamtheit einen großen Teil dazu bei, das Schiff zu einem festen Ganzen zu verbinden, aber ein wasserdichtes Gefäß können sie nicht daraus machen, so sauber auch ihre Seitenkanten gearbeitet sein mögen; das in ähnlichem Falle dem Böttcher so gut zu statten kommende Mittel, das Ganze mit Reifen zu beschlagen, paßt nicht für den Schiffbau. Es erübrigt also, die Ritzen zu verstopfen, und wie zum Ärger des Zimmermanns beginnt man die Arbeit damit, daß man diejenigen aufweitet, welche zu eng erscheinen, um die vorgeschriebene Menge des Stopfmittels aufzunehmen; man treibt durch Schläge mit einem schweren Klameihammer einen schlanken stählernen Keil (das Klameieisen) zwischen diese Planken, und dann beginnt das Einbringen und Einschlagen der Stopfung, das Kalfatern. Hierzu dient altes, abgebrauchtes, geteertes Tauwerk, das, in seine einzelnen Garnfäden aufgedrieselt, auf kurze Längen zerschnitten und zu Werg gepflückt worden ist und vom Kalfaterer in einen „Draht" gedreht wird. Es besteht eine Skala, welche nach Maßgabe der Plankendicke u. s. w. vorschreibt, wieviel „Drähte" in die betreffenden Fugen (Nähte) einzutreiben sind. Natürlich gehen dieselben nie gutwillig hinein, sondern der Kalfaterer hat sein gut Stück Arbeit mit Kalfat- oder Dichthammer und Dichteisen, bis das Füllmaterial an die richtige Stelle gebracht ist. Da diese etwas tiefer liegt als die allgemeine Oberfläche, so wird die verbleibende Rille mittels eines groben Pinsels mit heißem Teerpech ausgefüllt, auch wohl, soweit der kupferne Beschlag reichen soll, ein starker Garnfaden längshin eingedrückt. Die Dauer einer guten Kalfaterung bis zu ihrer notwendigen Erneuerung ist höchstens fünf Jahre, in der Regel kalfatert (dichtet oder breevt) man das Schiff alle drei bis vier Jahre.

Zum Schutze des Unterwasserteils hatte man früher nur das eine Mittel, das noch jetzt bei vielen Handelsschiffen ausreichen muß: man überzieht die ganze Partie mit einer dicken Lage von Kohlenteer oder mit einer Salbe aus Pech, Gips und Schwefel, die zusammen heiß gemacht und dick aufgetragen wird; diese „Schwefelsalbe" ist besonders

am Mittelmeer gebräuchlich. An gesalbte Schiffe setzen sich aber bald in zunehmender Menge allerlei Seegewächse und Schaltiere fest, beschweren das Schiff und verlangsamen seinen Lauf infolge der rauhen Oberfläche; dennoch kann durch eine derartige Schutzdecke den Verwüstungen des Bohrwurms keineswegs mit Sicherheit begegnet werden. Solche Schiffe müssen in kurzen Perioden immer wieder an ihrer Unterseite gereinigt werden (gewöhnlich durch leichtes Flammenfeuer abgebrannt) und neuen Teeranstrich erhalten. Diesen Übelständen hat man wirksam begegnen gelernt durch das Beschlagen der Schiffe mit Kupfer- oder Messingblech. Vor der Belegung des Unterwasserteils mit dieser Metallhaut erhält derselbe einen Pech- und Teeranstrich, welcher der Kalfaterarbeit unmittelbar folgt. Um diese Lage glatt und von gleichmäßiger Dicke zu erhalten, war früher das Abbrennen derselben gebräuchlich, eine Arbeit, welche die allergrößte Vorsicht erheischte, damit nicht das ganze Schiff abbrannte, wie es einmal dem Dreidecker „Trocadero“ in Toulon geschah. Nachdem auf die pechige Fläche eine Zwischenlage von Filz oder groben, geteerten Papiers gebracht worden, beginnt die Aufnagelung der Metallplatten, die gewöhnlich nach englischem Maße 4 Fuß lang und 14 Zoll breit sind, also $1\frac{1}{4}$ m oder 35 cm. Hierbei sind wegen des galvanischen Vorganges keine eisernen Nägel, sondern nur kupferne oder messingene anwendbar. Die Bleche überdecken sich so an ihren Rändern, daß keine der oben, also offen liegenden Kanten dem Wasser entgegengesetzt ist.

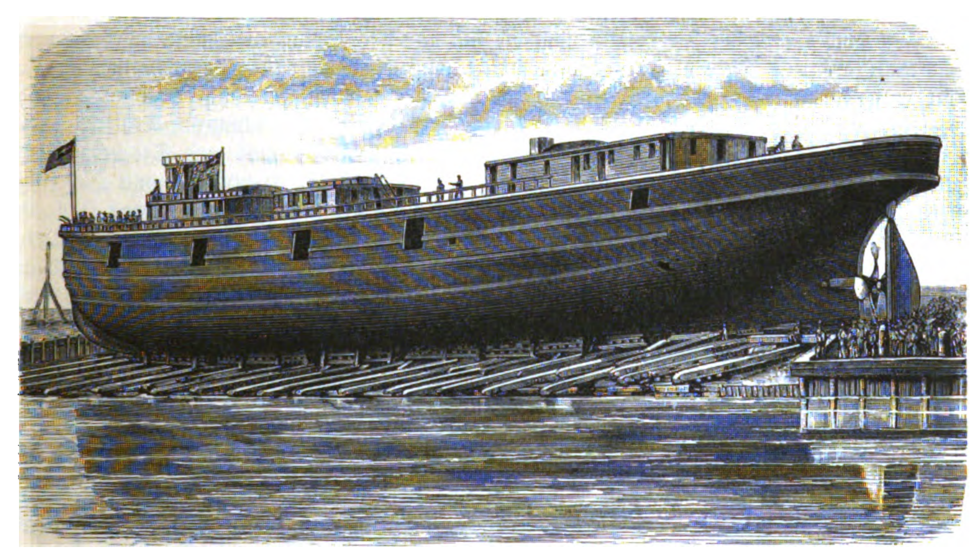


Fig. 142. Schraubendampfer klar für den seitlichen Stapellauf.

Durch diese Metallhaut ist das Schiff gegen die Angriffe der Bohrwürmer unbedingt geschützt, und zu diesem Vorteil gesellt sich der nicht minder große, daß der Metallboden sich von allen, den Schiffslauf hemmenden Anhängseln frei erhält oder unschwer im Trockendock gereinigt werden kann. Solange man Kupfer gebrauchte, war der hohe Preis und die kurze Dauer dieses Beschlags verdrießlich; man fand, daß das Kupfer unerwartet schnell durch Seewasser zerstört wurde. Man versuchte es nun mit Zinkplatten, die auch noch vielfach gebraucht werden, allein es setzen sich an diese Muscheln und Algen fast ebenso rasch wie an Kohlenteer. Man benutzt jetzt nach dem Vorgange der Engländer für den Beschlag des Unterwasserteils der Haut yellow- oder muntzmetal, eine messingähnliche Legierung. Die längste Dauer einer „Kupferhaut“ kann auf fünf Jahre angenommen werden; nach dieser Zeit hat das Metall 50 Prozent an Wert verloren, wenn das Schiff viel unterwegs gewesen auch wohl noch mehr.

Bei dem Aufkommen der Kupferbeschläge hatte man die unwillkommene Erfahrung zu machen, wie schlecht sich Kupfer und Eisen in nasser Berührung oder auch nur in Nachbarschaft vertragen. Infolge der hierbei auftretenden galvanischen Erregungen wird das Eisen

zerstört und, noch ehe es dazu kommt, in seinem Wesen so verschlechtert, daß z. B. an Schraubendampfern schon die eiserne Schraubenwelle gebrochen ist, weil man ihr das Kupfer nicht sorgfältig genug fern gehalten hatte. So wenig man daher die Kupferbekleidung mit eisernen Nägeln befestigen darf, so wenig sind eiserne Bolzen im Gerippenbau und in der Verplankung zulässig, soweit das Schiff sich im Wasser bewegt. Man verwendet daher im lebenden Werke ausschließlich kupferne oder messingene Bolzen, im todten dagegen nach wie vor eiserne. Diese, wie überhaupt alle zum Unterschiff gehörigen Eisenteile werden jetzt vielfach galvanisch verzinkt, einzelne englische Lustfahrzeuge haben auch solche Ankerketten.

Wenn bei dem Bau nur eiserne Bolzen verwandt sind und der Boden der Billigkeit halber doch mit Kupfer beschlagen werden soll, so erhält er zuvor eine Brettverschalung von etwa 4 cm Dicke auf einer Filzunterlage und mit kupfernen oder messingenen Nägeln, auf welcher die Platten befestigt werden; diesen Bretterüberzug nennt man Spiekerhaut.

Zur besseren Konservierung des Schiffsholzes sind anderweitige Mittel herangezogen worden, von denen eines seine guten Wirkungen auch auf die innen und versteckt liegenden Teile erstrecken sollte. Dieses Mittel bestand in einer Oberflächenverkohlung sämtlicher Baustücke des Rumpfes und wurde namentlich in Rußland und Frankreich vielfach mit Erfolg angewendet. Man bedient sich zu der Operation der Gasflammen, indem man einen angezündeten Strom von Leuchtgas unter starkem Druck gegen das Holz treibt und damit Schritt vor Schritt weiter geht.

Je nach der Dauer der Einwirkung, die sich nur nach Sekunden bemißt, wird dadurch das Holz auf eine Tiefe von 2—4 mm derart umgewandelt, daß es gewöhnlicher Kohle nur entfernt ähnlich sieht. Es entsteht eine braune, samtartige, völlig geschlossene und dem unveränderten Holze fest anhangende Oberfläche, der man eine schützende Kraft namentlich gegen das Eindringen von Feuchtigkeit und somit gegen Fäulnis und Stockung wohl zutrauen kann. Ferner wird das Holz mit Kreosot oder grünem Eisenvitriol, mit Holzessig vermischt getränkt, beides aber erfordert, um allen Ansprüchen zu genügen, lange Zeit; in der Regel bestreichen daher die Baumeister, welche überhaupt Vorkehrungen treffen wollen, die Spanten mit einer ähnlichen oder einer Salzauflösung; außerdem füllt man die Zwischenräume der Spanten bis zur Wasserlinie des nur mit Ballast befrachteten Schiffes aus und schüttet sie bis unter Deck voll Salz.

Von den kleineren Arbeiten am Schiff in der Periode von der Decklegung bis zum Anschlagen des Kupfers sind zu nennen: die Anbringung der Luken, Treppen, Mastspuren, Rüsten, Pumpen, Spillen, Relinge, Klüsen, Halsklampen, und auf Kriegsschiffen der Stückpforten. Die Luken sind viereckige, wie Fallthüren gestaltete Öffnungen, um von einem Deck aufs andre zu gelangen. Auf Kriegsschiffen sind fast alle Luken mit Treppen versehen, auf Kauffahrern aber nur die in die Kajütte und in den Raum der Matrosen führenden Luken. An jeder Schiffsseite ist das Fallreep, eine Treppe, welche vom Wasserspiegel aus bis auf die Reling reicht. Die Mastspuren sind Zusammenfügungen von starken Hölzern, welche die Masten unten am Fuße umschließen und festigen, auf den meisten Kauffahrern aber fehlen; Rüsten nennt man starke Planken, die unter dem oberen Schiffsrande horizontal vorstehen; an ihnen sind zunächst die Püttinge (eiserne Bänder oder Ketten) und an diesen die Seitentaue der Masten (die Wanten und Pardune) befestigt. Neben den Mastspuren stehen auch die Pumpen zur Wegschaffung etwa eindringenden Wassers. Die Schiffswinden (Spille) stehen auf verschiedenen Decken und dienen zum Heben der Anker und schweren Lasten. Die Winden mit liegender Welle, am Lande Haspel geheißen, nennt man auf den Schiffen Bratspille, solche mit stehender Welle, in welche ringsherum Hebebäume zum Angriff für die Arbeiter eingesteckt werden, heißen Gangspille, zuweilen sind sie mit eisernem Räderwerk versehen. Die Welle oder Spindel der zum Aufwinden der Anker bestimmten Gangspille der Kriegsschiffe und der großen Passagierdampfer geht durch zwei und mehr Decke, ihr unterer Zapfen ist im Kolschwin eingelassen; Kauffahrer haben in der Regel „Pumpspille“ zum Ankeraufwinden. Die Klüsen sind runde, die Vorderwand schräg abwärts durchbrechende und mit Eisen ausgefütterte Öffnungen, in denen die Ankertaue oder Ankerketten ihr Spiel haben; auch in der Verschanzung und am Hinterende sind oft Klüsen angebracht, um die Ketten und Taue, womit man das Schiff an Land

befestigt, durchzustecken. Für Aufnahme der Anker an der Außenseite des Schiffes dienen die **Kranbalken**.

Die letzten Arbeiten dieser Klasse bestehen in der Aufzimmerung und Ausschmückung des Spiegels, des Gallions, früher auch der Einrichtung der Seiten- (und Hinter-) Galerien oder Taschen. Der **Spiegel** (Hinterteil) ist der am meisten geschmückte Teil des Schiffes und oft mit Schnitzwerk versehen. Unter den Kajüttenfenstern ist der Name des Schiffes angebracht und innerhalb des Hecks, über dem Spiegel, der Flaggenstock zur Nationalflagge. Das **Gallion** bildet, wie die Schnäbel der alten Schiffe, einen Vorsprung am Bug, der mit dem Vordersteven verbunden ist; es gibt dem Vorderende des Schiffes ein gefälligeres Aussehen, dient mit zur Befestigung des Bugspriets, auch als Postament für eine geschnitzte, bemalte, mehr oder weniger vergoldete Figur (**Gallionsbild** oder **Puppe**), die auf den Namen des Schiffes Bezug hat oder statt ihrer für eine architektonische Verzierung. Wenn es sehr groß ist, verbindet man es durch schräg liegende starke Latten oder schwache Balken (**Gallionsleisten** und **-Relinge**) mit dem Vorderteil des Schiffes und verkleidet diese mit Brettern. — Ehe das Schiff von der Helling gelassen wird, befestigt man am Hintersteven die Fingerlinge des Steuerruders (Fig. 141).

Nach Fertigstellung der Kupferhaut, des Anstrichs und der Vergoldung der Außenseiten ist das Schiff so weit, daß es vom **Stapel gelassen (ablaufen)**, d. h. zu Wasser geleitet werden kann. An der inneren Einrichtung noch Fehlendes wird nachgeholt, wenn das Schiff im Wasser liegt, denn der Stapellauf geht nicht ohne Erschütterungen des ganzen Werkes ab, die manches beschädigen können.

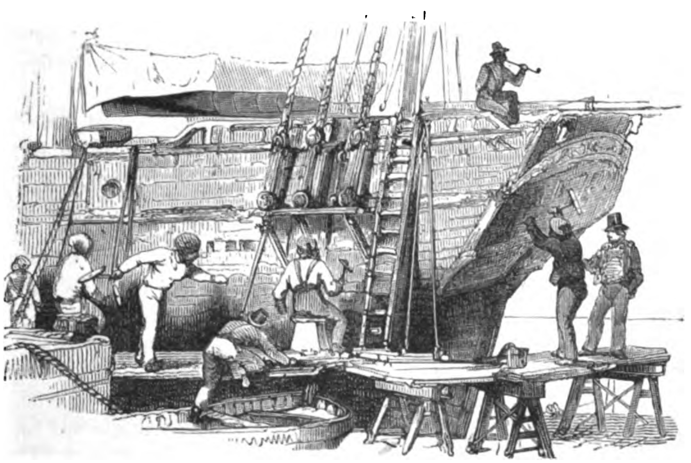


Fig. 143. Kalfatern.

Beim **Ablauf** eines Schiffes geht man verschieden zu Werke; der Hauptunterschied besteht darin, daß man das Schiff entweder auf Holzbahnen abgleiten läßt, oder daß man ihm einen „Schlitten“ mitgibt, der sich im Wasser vom Schiffe trennt. Im ersteren Falle liegt an jeder Seite des Kiels parallel mit ihm eine Gleitbahn in solcher Entfernung, daß darauf verlegte Langschwellen das Schiff unter den Bauchseiten (im **Schlage** oder der **Kimm**) umfassen; sie werden so weit durch Keilstücke emporgetrieben, daß schließlich der Kiel sich von seiner bisherigen Unterlage erhebt und das Ganze lediglich von den Schwellen (den **Schlagbetten**) getragen wird. Dann können auch die bisherigen Stützen bis auf wenige an der Wasserseite weggenommen werden. Der Schlitten bildet einen Rahmen, der das Unterteil des Schiffes umgibt, dasselbe trägt und mit ihm auf einer ähnlichen Gleitbahn sich bewegt. In allen Fällen werden diejenigen Hölzer, die sich übereinander bewegen sollen, dick mit Talg bestrichen; natürlich hat die obere Seite der Schlagbetten eine der Form des Schiffskörpers entsprechende Rundung.

Das Ablaufen eines großen Schiffes ist nicht nur ein wichtiger Moment seiner eignen Geschichte, sondern auch ein Gegenstand allgemeiner Teilnahme. Der Tag des Stapellaufs ist für die Werftarbeiter ein Feiertag, und Massen Teilnehmender und Neugieriger helfen die Feier mit begehen. Für die bevorzugten und geladenen Zuschauer sind Pavillons und Gerüste errichtet; tausend andre füllen die Werft und bedecken zuweilen in zahlreichen Booten und auf Flößen die Wasserfläche; glänzende Damentoiletten und Offiziersuniformen beleben das Schauspiel. Fröhliche Musik erschallt, alle umliegenden Schiffe sind beflaggt und das

Festschiff selbst ist mit Flaggen und Wimpeln reich ausgestattet. Seeleute und Gäste, die sich das mit Angst gemischte Vergnügen bereiten wollen, mit vom Stapel zu laufen, bedecken das Schiff. Endlich ist alles zur Abfahrt bereit, ein Offizier oder der Schiffsbaumeister hält eine kurze Standrede, worauf eine bevorzugte Person, zuweilen eine Dame, die Schiffstaufe vollzieht, indem sie an dessen Vorderteil eine Weinflasche zerschellt und dabei den für das Schiff gewählten Namen ausruft, welcher Taufhandlung rauschende Musik und die tausendstimmigen Hurras der Menge folgen. Nunmehr ist der spannende Moment gekommen: auf ein Zeichen werden die letzten Stützen weggeschlagen, nur ein einziges starkes Tau an der Landseite hält die wuchtige Masse in Ruhe. Allgemein erwartungsvolle Stille ist eingetreten — ein Zimmermann mit scharfer Axt naht sich dem Tau und haut es mit sicherem Hiebe durch. Jetzt beginnt der Koloß seine Freiheit zu fühlen; wie zur Probe rückt er, langsam und kaum bemerkbar, ein wenig gegen sein Lebenselement vor; aber von Sekunde zu Sekunde wird seine Bewegung schneller; die Balkenunterlage kracht und stöhnt, Rauchwolken, erzeugt durch die gewaltige Reibung, wirbeln empor, die Bewegung des Schiffes gestaltet sich zu einem Dahinschießen; so stürzt es sich schließlich in die Fluten, treibt diese mit gewaltiger Macht auseinander und empor, rollt, eine lange und tiefe, mit weißem Schaum erfüllte Furche hinter sich lassend, schwer von Bord zu Bord, bis es endlich, seine Geschwindigkeit verlierend und durch einen Anker gehalten, zur Ruhe kommt. Lufterschütternde Freudenrufe, Musik und Kanonenschüsse verkünden den Moment, wo der junge Riese sich ins Wasser stürzte, und Schreckensrufe mischen sich in den allgemeinen Jubel, wenn die hoch aufschlagenden Wogen vielleicht die Flöße und Boote der Zuschauer in einen wirren Kontertanz versetzen.

Der Stapellauf in beschränktem Fahrwasser ist nicht unbedenklich, da das Schiff am andern Ufer leicht ernsthaft beschädigt werden kann. Auch ist vorgekommen, daß das Schiff dabei kentert, d. h. umschlägt. Man legt dann einen Anker so nahe als thunlich ans Ufer und verbindet ihn mit dem abzulassenden Schiff durch eine Kette oder ein Tau, das sich schließlich anspannt und so den Zügel bildet, durch welchen der Kraftüberschuß des Schiffes gebrochen wird — wenn nicht der Anker, die Kette oder das Tau der brechende Teil ist. Ein wesentlich günstiger Umstand ist es ferner, wenn das Gewässer, an welchem die Werft liegt, Ebbe und Flut hat. Man kann dann die Grundbettung für den Kiel so weit vorschieben, als der Boden zur Ebbezeit frei ist, und das Ablaufen zur Flutzeit bewirken, wo das Hochwasser dem Schiffe auf halbem Wege entgegengekommen ist; der Stapellauf wird dadurch abgekürzt und ruhiger.

Wir schließen hieran einige Mitteilungen über Stapelläufe, welche durch die begleitenden Umstände nicht ohne Interesse sind. Ein für die Marine der Vereinigten Staaten bei John Reach in Chester am Delaware gebauter Kreuzer lief im Dezember 1884 vom Stapel, unter Umständen jedoch, welche so eigenartig sind, daß ihre Erwähnung unsre Leser interessieren wird. Zu der für den Ablauf bestimmten Stunde hatte sich eine große Zeugenschaft zu der auch in der Union beliebten Schiffstaufe auf der Werft versammelt, aber — das Schiff versagte hartnäckig die Aufforderung, seine „slipways“ zu verlassen. Auch die „Flasche mit Wein“, hüben wie drüben das notwendigste Requisit bei jeder Schiffstaufe, war vergessen worden. An hundert Werkleute wurden nun an die „props“ gestellt, und der Chef selbst erteilte nicht in der besten Laune seine Befehle. Die „bottle of wine“ wurde schleunigst herbeigeschafft. Eine böse halbe Stunde verfloß unter Lärmen und Hämmern, und Hangen und Bangen in schwebender Pein, langsam, aber vergeblich unter den Bemühungen, die Korvette flott zu machen. Die Blut schwitzenden Techniker hielten eben einen Rat, wie sie dieselbe endlich doch zu Wasser bringen möchten — da plötzlich glitt die Widerspenstige ohne jede Nötigung allein und ungetauft, ohne Tusch und ohne Cheers vom Schlipf und pluntschte in den Delaware mit dem Heck voraus. Zwei Schleppdampfer verfolgten die Flüchtige auf dem Strome, ergriffen sie und führten sie gefesselt in den Hafen. Und „plenty people“ war um den schönen „act of christening“ gekommen. Wir können nicht verraten, ob dieser nachträglich stattgefunden hat. Möge der verunglückte Stapellauf nicht ein böses Omen sein für den Lebenslauf des Stahlkreuzers, der in der Schiffsliste unter dem Namen Boston geführt wird. Jeder Schiffsbauer wird uns zustimmen, wenn wir bei diesem Anlaß

behaupten, daß der Ablauf, gleichviel ob er sich vom eigentlichen Stapel oder vom Schlipf aus vollziehen soll, seine Mucken hat. Es ist fast wie ein belebtes Wesen, das neue Schiffsgebäude, das da auf Stapel steht, und wenn es nicht will, so läuft es eben nicht ab, wie der edle Renner, der den Start verweigert. Unzählige Beispiele beweisen das. So werden sich die Anwohner der Geestemündung noch eines schönen Herbstnachmittags erinnern, wo auf T.s Werft der Taufakt an einer „fixen" Bark nach allen Regeln der Kunst bereits vollzogen war, aber — sie lief nicht und lief nicht vom Stapel. Das Publikum dagegen, das auf den andern Tag vertröstet wurde, verlief sich räsonnierend nach Nord und Süd, und abends wurde an sämtlichen Biertischen der jungen Schwesterhäfen an der Unterweser von der störrischen Bark gesprochen.

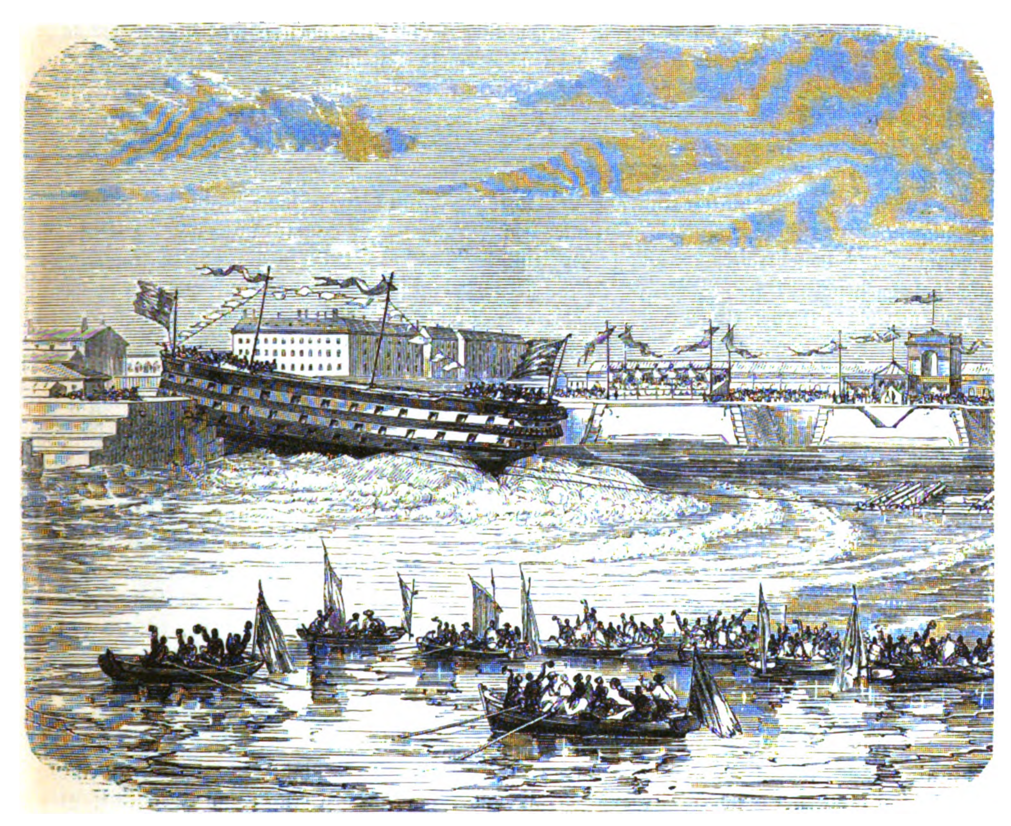


Fig. 144. Stapellauf eines Kriegsschiffs.

Am andern Morgen munkelte man schon zeitig von einem Schiffe, das ohne Kapitän und ohne Kompaß, ohne Lotsen und ohne Mannschaft, ja selbst ohne Takelung eine Reise angetreten habe. Die Sache bestätigte sich: es war unsre Bark; sie hatte, ihren Bauleuten wie dem geehrten Publikum ein Schnippchen schlagend, in dunkler Nacht und ohne Zeugen sich plötzlich in die Geeste gestürzt.

Aber nicht immer mißlingt der Stapellauf so harmlos, wie in den hier erwähnten Fällen. Es gibt Beispiele, welche zeigen, daß der Ablauf von Schiffen auch von den traurigsten Folgen begleitet sein kann. Hierher gehört die Katastrophe des Jahres 1884 auf der Clyde beim Ablauf der Daphne, wobei das mit zahlreichem Publikum, welches der Schiffstaufe beigewohnt, besetzte Schiff umschlug und viele Menschen ihren vorzeitigen Tod in den Fluten fanden.

In neuerer Zeit hat man der Sache hier und da eine solche Gestalt gegeben, daß von einem Stapellauf überhaupt nicht mehr die Rede ist. Man baut nicht mehr auf

Werften, sondern im **Trockendock**, was für große Kriegsschiffe sich sehr empfiehlt. Auf diese und ihre Anwendung werden wir später zu sprechen kommen; eine Klasse derselben dient zur Besichtigung und Ausbesserung schon in Dienst gestellter Schiffe; ein solches Schiff fährt mit der Flut aus dem offenen Wasser in den kleinen, ausgemauerten und mit Schleusenthoren versehenen Hafen ein, der eben das Dock ist; wenn zur Ebbezeit das Wasser sich verläuft oder ausgepumpt wird, bleibt das Schiff auf den Dockklötzen sitzen, die Wiederkehr des Wassers wird durch die nun eintretende Schleusenthorsperre abgehalten. Können in einem solchen Dock Schiffe ausgebessert werden, so kann man auch in ihm neue bauen. Die Ausführung von Schiffsbauten in einer Grube hat sicherlich manches Beengende und Unbequeme, gewährt aber auch Erleichterungen. Jedenfalls wird der Vorteil erreicht, daß das Schiff in einem Zuge fertig gestellt werden kann, von der Kiellegung an, die hier nicht auf den in schräger, sondern in wagerechter Reihe liegenden Stapelklötzen erfolgt, durch alle Instanzen bis hinauf zum obersten Wimpel. Ist das Werk so weit gediehen, so werden die Schleusenschützen gezogen, das Becken füllt sich und das Schiff kommt zum Schwimmen. Das Flottwerden geschieht allmählich; wenn der innere Wasserspiegel dem äußeren in Höhe gleich geworden, öffnen sich die Schleusenthore, und vom Schleppdampfer gezogen gleitet das neue Schiff in schwanenhafter Ruhe hinaus ins freie Wasser.

Hat das Schiff glücklich und wohlbehalten das Wasser erreicht, so beginnt seine Vollendung und vollständige Ausrüstung mit dem Anfügen des **Steuerruders**. Dieses so wichtige Stück besteht aus einem mit dem Hinter- (Achter-) Steven gleich starken und gleich tief herabgehenden Balken (**Ruderherz**), der wie eine Thür (mit Haken) in messingenen, bronzenen oder eisernen Angeln (**Fingerlingen**) drehbar ist, die klammerartig (mit **Ruderschmiegen**) um Steven und Herz befestigt sind. Unter Wasser hat der Balken einen je nach Größe und Bauart des Schiffes bemessenen breiteren Ansatz von geringerer Dicke, etwa von der Form eines flachen Kreisabschnitts; dies ist der, die drückende Wirkung auf das Wasser ausübende Teil. Über Deck und parallel mit ihm ist an das obere Ende dieses Balkens, an den **Ruderkopf**, eine Hebelstange von Eisen oder von Holz befestigt, die **Ruderpinne**, welche als Handhabe des Steuers dient. Wie schon oben gesagt, dreht sich das Ruder zwischen den Gilgenstützen; damit von hier aus kein Wasser in das Schiff kommt, ist der Raum mit Planken ausgesetzt und abgedichtet; die so entstehende köcherähnliche Röhre heißt der **Ruderkoker**. Regiert wird das Steuerruder (vom Seemann schlichtweg das Ruder genannt) durch das oben auf Deck stehende **Steuerrad**, dessen Speichen, indem sie sich über den Radkranz hinaus noch ein Stück fortsetzen, ebenso viele Handgriffe zur Drehung des Rades bilden. Das Rad sitzt gewöhnlich auf einer eisernen horizontal liegenden Welle, auf die über dem Ende der Ruderpinne eine **Trommel** von Holz oder Eisen befestigt ist; in letzterem Falle ist diese mit Schraubengängen versehen und um ihn ein Tau oder eine Kette mehrmals geschlungen. Die beiden Enden dieses **Steuerreeps** laufen zunächst jedes nach einer Schiffswand hinüber, dort durch einen Block, und sind dann von entgegengesetzten Seiten her an der Ruderpinne befestigt; gewöhnlich ist auch an dieser ein Block, durch welchen das Steuerreep zur Schiffswand zurückgeht. Die Welle ruht sowohl dicht hinter dem Steuerrade, als auch mit dem andern Ende in einem hölzernen oder eisernen Stützen. Wird das Rad rechts gedreht, so kommt ein, bei Linksdrehung das andre Ende des Taues zum Anzuge, die Ruderpinne muß diesem folgen und das Steuerruder von seiner gewöhnlichen Stellung auf der Mittellinie des Schiffes nach rechts und links abweichen. Hiermit stellt sich also die eine der beiden Ruderflächen dem Wasser unter einem größeren oder kleineren Winkel hindernd entgegen, und so unbedeutend die ganze Vorrichtung im Vergleich mit dem Volumen des Schiffes erscheinen mag, so ändert dieses doch sofort seinen Lauf und wendet sich mit dem Vorderteil nach ebenderselben Seite, nach welcher das Steuer gedreht wurde. In neuerer Zeit hat man mit Vorteil die Schraube zum Regieren des Steuers angewandt. Das Steuerrad sitzt auf einer eisernen, horizontal in zwei festen Muttern liegenden Schraubenspindel, und die Gänge und Muttern der einen Schraubenhälfte sind entgegengesetzt der andern geordnet. Von jeder Mutter, bei der einen zur Linken, bei der andern zur Rechten, geht eine Zugstange nach dem Kopfe des Ruderherzes, und hier wie am andern Ende sind die Stangen

beweglich angelenkt. Je nachdem das Rad gedreht wird, zieht immer die eine Stange, während die andre schiebt, was natürlich die Drehung des Steuers zur Folge hat. Immer aber sind die Einrichtungen so, daß das Ruder auch in seiner Mittelstellung, beim Geradausfahren des Schiffes, in fester Lage bleibt und nicht etwa ein Spiel der Wogen ist; denn in dieser Position wirkt es noch vorteilhaft auf den steten Gang des Schiffes; es hilft dasselbe in seiner Linie halten. Das Ruder unsrer großen Schiffe muß naturgemäß auch eine entsprechende Fläche und ein sehr starkes Herz haben, ferner steht bei vielen das Steuerrad mehr als 30 m vom Ruderkopf entfernt und es haben dann die Übertragungsstangen und Ketten ein großes Eigengewicht, infolgedessen es selbst für zwei und vier Mann, welche an Bord von Hochseedampfern „Quarterleute“ heißen, nicht leicht ist, den Apparat so rasch als notwendig zu bewegen und zu regieren.

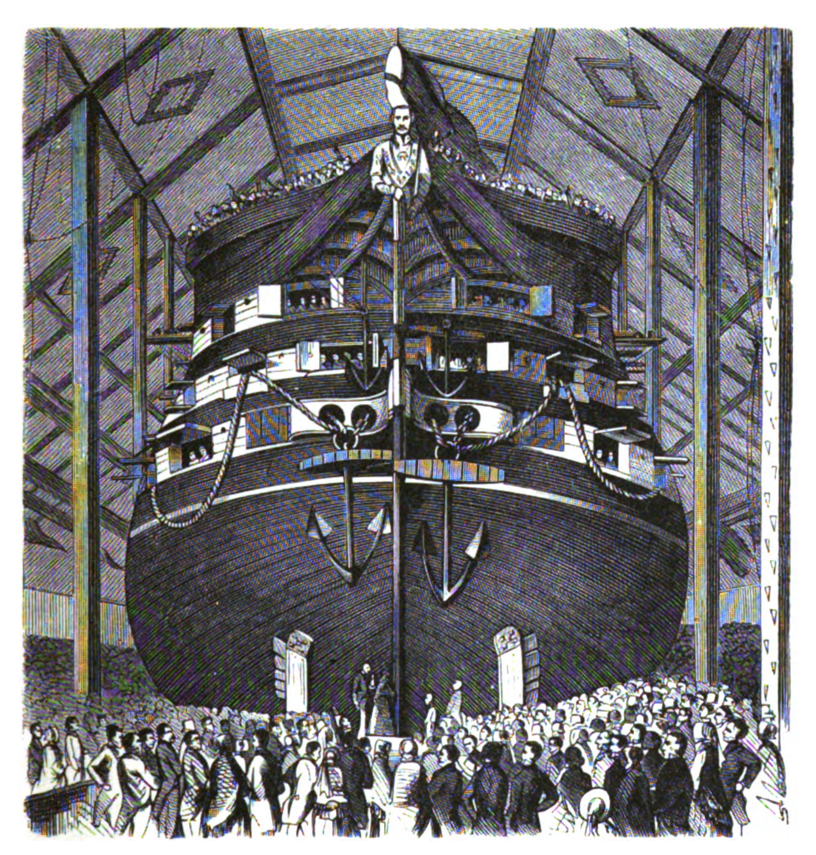


Fig. 145. Ein Linienschiff fertig zum Stapellauf.

Um dies dennoch zu ermöglichen, hat man ein durch hydraulische oder Dampfkraft getriebenes Räderwerk eingeführt, welches ebenfalls durch ein Steuerrad in Thätigkeit gesetzt wird.

Außerdem hat man bei manchen Schiffen dem Ruder selbst eine andre Bauart gegeben, indem man es um die Hälfte breiter macht; dann liegt das Herz auf $^1/_3$ der Breite und ist nicht am Hintersteven befestigt, sondern hat am unteren Ende einen Zapfen, mit dem es in einer Vertiefung (Spur) des Kiels steht. Dies ist das Balanceruder, das gewöhnlich aus Eisen gefertigt wird. Ist das Steuerruder irgendwie gebrauchsuntüchtig geworden oder zerbrochen, so müssen einstweilen die nötigen Wendungen durch Segelstellungen zuwege gebracht werden; bis ein Notruder angefertigt und angebracht ist — eine bei hohem Seegange äußerst schwierige und gefährliche Arbeit — schleppt man ein dickes

Tau oder eine leichte Spiere an einem Tau hinter dem Schiffe, das gesteuert wird, indem man jene nach der einen oder andern Seite zieht.

Das Einsetzen des Ruders kann man als die letzte zur Vollendung des Unterschiffs nötige Hauptarbeit betrachten. Um das Schiff seefähig zu machen, muß ihm noch die Takelung oder Takelage, d. h. die Segel, das zu ihnen nötige Tauwerk und die Ausrüstung gegeben werden. Unter Takelung versteht man die Gesamtheit der Masten, Raaen, Stengen, Spieren, Gaffeln, welche gemeinschaftlich als Rundhölzer bezeichnet werden, und des sie stützenden Tauwerks. Das Schiff kann nicht ohne Taue, Blöcke und Takel oder Taljen mit seiner Takelung versehen werden; erstere als für Seil oder Strick geltend, letztere, weniger bekannt, bedürfen der Erklärung.

Ein Block besteht aus einem flachen hölzernen, auch eisernen Gehäuse (dem eigentlichen Block oder der Schale) mit einer oder mehr Abteilungen, die meistens neben-, zuweilen auch übereinander liegen und Scheibengatten genannt werden. In diesen bewegen sich flache Rollen (mit einer Hohlkehlung aus Pockholz, Eisen, Messing oder Porzellan), die Scheiben, auf dem Bolzen oder der Pinne (s. Fig. 146). Die hölzernen Scheiben sind rund um das Bohrloch mit Eisen oder Messing (Busse oder Büchse) gefüttert. Den Block an einem Gegenstand festzumachen, bedarf er eines Stropps und Beschlags; jener ist ein Taukranz, der in einer um drei Seiten des Gehäuses gehenden Rinne, der Keep, liegt und durch ein dünnes Tau, den Bindsel, zusammengeschnürt wird; dieser ist ein eisernes Band, das heiß umgelegt wird; je nach Bedarf haben Stropp und Beschlag nur eine Öse, ein Auge oder einen Haken oder einen Schäkel; wird ein „bestroppter" Block zu einem Takel oder einer Talje benutzt, so pflegt er am unteren Teil noch einen kleinen Stropp, den Hundsfott, zu haben. — Über die Scheibe oder Scheiben läuft (oder ist geschoren) das Tau, mit dem eine Last bewegt werden soll; ist deren Gewicht oder Widerstand zu groß für die disponible Kraft, so vereint man zwei und mehr Blöcke durch ein oder mehrere Taue resp. Ketten zu einem Flaschenzuge, der je nach Einrichtung eine Talje, ein Takel oder Gien heißt. Letzteres ist eine Talje mit einem drei- und einem zweischeibigen Block; zu den stärksten gehört das zum Einsetzen und Ausnehmen der Masten bestimmte Mastgien. Sonst hat man z. B. zum Straffspannen von Tauen oder Ketten zwei- und mehrscheibige Taljen, ferner Stütz- und Stoppertaljen, Stag-, Nock-, Ladetakel mit denen Raaen und andre Körper bewegt, Lasten aller Art, wie Geschütze, Boote, Ladung u. s. w. auf und in das Schiff, auch aus ihm befördert werden. Das zum „Scheren" des Takels, der Talje oder des Giens nötige Tau heißt der Takel-, Taljen- oder Gienläufer.

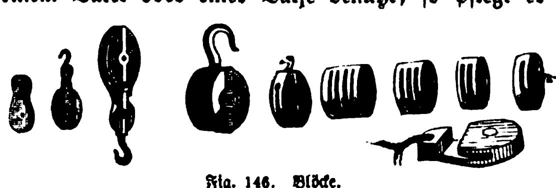


Fig. 146. Blöcke.

Alles sich über den Schiffskörper erhebende und zum Tragen der Segel dienende Holzwerk führt den Gesamtnamen Rundholz; es unterscheidet sich in Masten, Stengen, Raaen, Gaffeln, Bäume und Spieren. Mit dem Worte Mast bezeichnet der deutsche Seemann nur den unteren, dicksten Teil des Ganzen; die zunehmend schwächer werdenden Aufsätze, welche diesem Teile erst die volle Länge geben, nennt er Stengen. Die Masten werden aus den besten Kiefer- oder Fichtenstämmen gezimmert, meist aus Teilen zusammengesetzt, denn der Großmast eines großen Schiffes hat z. B. einen unteren Durchmesser von $1,_1$ m, bei einer Höhe von etwa 42 m. Kein Baumstamm ist so groß, gesund und fehlerfrei, um diesen Mast aus einem Stück zu liefern. Die Teilung bezieht sich sowohl auf die Länge des Mastes als auf dessen Dicke. Der untere Teil heißt der Untermast und besteht aus einem mittleren, möglichst starken, viereckigen Balken (dem Herz), welcher je nach dem Kaliber von vier, sechs oder acht Außenstücken umgeben ist, die so geformt und aneinander gepaßt sind, daß das Ganze einem soliden runden Stamme gleicht. Die Außenstücke (Wangen oder Schwelgen) haben die Form von Keilstücken, die aus einem Kreise geschnitten sind. Der Zusammenhalt dieser Holzstücke wird durch eiserne Ringe vermittelt. Die Längsstücke werden nach Bedarf an Bord aufgesetzt und abgenommen. Nur kleinere Masten können in ganzer Form dienen. Es geschieht mit Hilfe des Mastkrans, das

höchstragende Ding auf der Werft, dicht an tiefem Wasser stehend. Auf mäßigen Schiffen geschieht das „Einsetzen“ der Masten vom Schiffe aus mit Hilfe des „Bockes“. Vielfach hat man jetzt Krane auf Prahmen, man benutzt sie nicht nur zum Einsetzen der Masten, sondern auch zum Überladen sehr schwerer Lasten aus einem Schiff in ein andres, sowie auf Dampfern zum Einsetzen von schweren Teilen der maschinellen Ausrüstung, z. B. Kessel, Cylinder, Schraubenwellen.

Die größeren Masten gehen durch alle Decke bis zum unten liegenden Kolschwin mit den **Mastspuren**, in welche die achteckig und nach unten verjüngt geformten Mastenden eingesetzt und durch Umfassungsrahmen verwahrt werden.

Einen zweiten Halt erhalten die Masten im Unter- oder Zwischendeck. Unter diesem und zwischen zwei Deckbalken liegt, das Mastloch umgebend, eine Zimmerung, gleichsam ein Stehkragen für den Mast. Durch alle weiter nach oben liegenden Decke geht der Mast frei, denn er soll sich unter der Last des Segel- und Winddrucks etwas biegen können. Auf dem Oberdeck, wo der Mast zu Tage tritt, ist ein ringförmiger Spalt zwischen ihm und dem Deck, der gegen Regen und Spritzwasser geschützt wird. Auf dreimastigen Schiffen von mäßiger Größe läßt man den Hintermast zuweilen nicht bis zum Kiel hinabgehen, sondern setzt ihn in das Unterdeck, was bei dem Hauptmast nur ungern geschieht. Auf Schiffen, die nur **ein** Deck haben, sind die Masten darin festgekeilt.

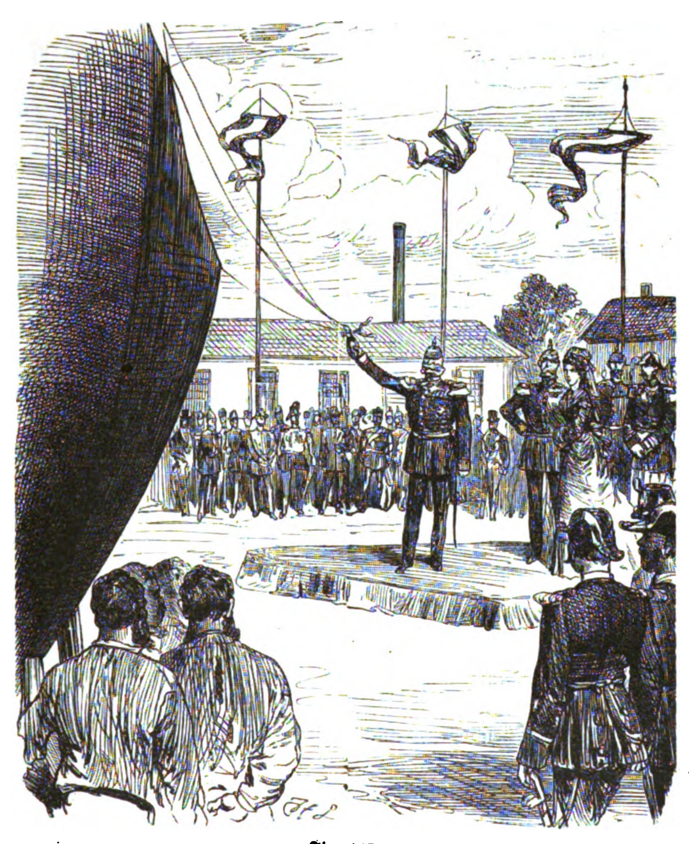


Fig. 147.
Taufe des Panzerschiffs „Friedrich der Große“ durch Kaiser Wilhelm in Kiel 1874.

Vor das obere Ende des Untermastes wird als erste Verlängerung die **Stenge** oder **Marsstenge**, vor das obere Ende dieser die zweite, die **Bramstenge**, gestellt; die dritte, die **Royal-** oder **Oberbramstenge**, ist gewöhnlich aus demselben Baumstamm wie die Bramstenge, zuweilen steht sie ebenfalls vor deren oberem Ende.

Das untere Ende jedes Mastes oder jeder Stenge ist der „**Fuß**“. Das obere Ende der Masten und Stengen heißt der **Topp**; unter dem Topp der Stengen ist ein Scheibengatt für das Fall der zugehörigen Raa. Die Salingen der Untermasten sind in der Regel mit einem starken, ein Halbrund bildenden Rand umgeben und mit Brettern oder Latten oder Gitterwerk aus Eisen, den **Mars**, belegt. Dies ist der dem Laien als Mastkorb bekannte Schiffsteil.

Raaen heißen die an der Vorderseite, rechtwinkelig an den Masten und quer oder schräg zur Längenlinie des Schiffes hangenden Rundhölzer, die Träger der (Raa-) Segel; die kleineren Kaliber können als Segelstangen, auf großen Schiffen als Baum bezeichnet werden;

denn die größten Raaen sind nicht aus einem Stück herzustellen, sondern ähnlich den dicken Masten aus Teilen zusammengesetzt. Sie überragen die Breite des Schiffes wesentlich. Die Raaen sind nach beiden Enden verjüngt, d. h. von der Mitte nach außen abgeschwächt; ihre Mitte heißt zuweilen das Achtkant, jedes ihrer Enden die Nock; innerhalb dieser ist ein längliches Loch mit einer Scheibe (Scheibengatt) zur Durchleitung der Schoten, von denen später die Rede sein wird. Die Raaen verteilen sich an den Masten je nach deren Aufsätzen und sind nach den Segeln benannt. Man hat also Unterraaen, (Ober- und Unter-) Mars-, Bram-, Royal- oder Oberbramraaen, vor welche die Vorsilbe gesetzt wird, welche die Stellung jedes Mastes bezeichnet; daher gibt es auf einem Vollschiffe am Großmast: Groß-, Großmars-, Großbram-, Großoberbramraa — am Fockmast: Fock-, Vormars-, Vorbram-, Voroberbramraa — am Kreuzmast: Bagien-, Kreuz- oder Kreuzmars-, Kreuzbram- oder Gretche- oder Kreuzoberbramraa. Auf Kriegsschiffen, oft auch auf Kauffahrern, hat das Bugspriet ebenfalls seine Raa, welche die blinde heißt. Jede Raa wird mit einem Ringe von Tauen oder Eisen, dem Rack, um den Mast oder die Stenge befestigt; dieser sitzt fest an der Raa, aber lose und drehbar um die Stenge; die Unterraaen (Groß-, Fock- und Bagienraa) stehen auf Kauffahrern etwas weiter ab und ihr Rack dreht sich um einen Bolzen an der Vorderseite des Mastes; auf Kriegsschiffen ist für sie eine kompliziertere Vorrichtung, mit deren Hilfe man sie vom Mast entfernen und anziehen kann.

Gaffeln und Bäume haben gleichen Zweck mit den Raaen, auch sie dienen zum Ausspannen der (Gaffel-) Segel, hängen aber an der Hinterseite des Mastes und in der Längenrichtung des Schiffes. Die Gaffeln hängen in gleicher Höhe mit den Unterraaen, die Bäume dicht über der Reling. Auch sie sind verjüngt und haben an jeder Seite ihres vorderen Endes einen geschweiften Ansatz, so daß es ein halbmondförmiges Aussehen hat, das die Klau heißt und den Mast umschließt, während das hintere Ende der Gaffel die Pik heißt. Sehr oft steht hinter dem Mast ein Spier, an das sich die Gaffel lehnt und an dem sie auf- und niedergezogen wird, der Schnaumast. Alles schwächere Stangenwerk wird als Spieren bezeichnet, so z. B. die Stangen, welche bei sehr schwachem Winde zum Beisetzen von Hilfssegeln (Leesegeln) dienen. All dieses Rundholz von Masten, Raaen u. s. w. hat seine ganz bestimmten, mit den Größenverhältnissen des Schiffskörpers harmonierenden Abmessungen, so daß sich z. B. aus der größten Schiffsbreite die Höhe des Großmastes, aus dieser die der andern Masten ergibt; die Länge der Raaen bestimmt man sowohl nach der Breite als auch nach der Länge des Schiffes. Die Verbindung der Masten mit ihren Verlängerungen, den Stengen, geschieht durch 8förmige Zwischenstücke, welche Eselshooft oder Eselshaupt genannt werden. Auf großen Kriegsschiffen, wie auch auf heutigen Hochseedampfern der Handelsflotte, werden die Masten und Raaen meist aus Eisen- oder Stahlblech genietet, so daß sie Hohlräume formieren.

Zum Stützen der Masten, Stengen und Raaen, zum Bedienen der Segel und Übernehmen von Lasten dient das Tauwerk.

Die Taue sind hinsichtlich ihrer Länge und Stärke sehr genau bestimmt, und auch hierbei richtet sich, wie überall an Bord, alles nach bestimmten Maßen. Bei den Stärkebestimmungen des Tauwerks ist stets der Umfang, nicht der Durchmesser gemeint. Verfertigt wird das Tauwerk, sofern es aus Pflanzenfasern besteht, durch den Reepschläger auf der Reeperbahn entweder aus Hanf oder, wie z. B. an manchen Küsten des Mittelmeeres, aus Baumbast oder starken Gräsern. Vielfach kommt auch die Faser einer Musa, die auf den Philippinen wächst und unter dem Namen Manilahanf bekannt ist, in Gebrauch; auch Jute, eine andre ostindische Pflanze, wird benutzt, und die Faser der Kokosnußhülse dient zu leichtem Tauwerk, das man im Hafen zum Verholen des Schiffes verwendet (Coirtauwerk oder Grasleinen). In Ostasien hat man auch zusammengedrehtes Stuhlrohr als Stütztaue der Masten, das feingespaltene nimmt man zu Ankertauen. Außer russischem Hanf wird neuseeländischer verwandt. Die Hanffaser wird zu Fäden (Kabelgarn) gedreht, mehrere Kabelgarne zu einer Ducht oder einem Kardeele, drei oder vier Duchten zu einem Tau. Der größte Teil des Tauwerks ist zum besseren Widerstande gegen Nässe und Trockenheit geteert. Die dünnsten Taue heißen Leinen, die dickeren Trossen,

aus drei bis vier in eins zusammengedrehten Trossen entstehen die **Ankertaue**; auch die stärkeren, zum Ziehen von Schiffen bestimmten Taue, **Pferdeleinen**, das **Kabeltau**, zum Vertauen der Schiffe an Land und mehrere zum Ausspannen der Untersegel benutzte Taue sind „**Kabelschlag**“.

Weiteres über Tauwerk und die auf Schiffen gebräuchlichen Knoten und Verschlingungen bitten wir im VI. Bande, Artikel Seil- und Taufabrikation, nachzusehen.

Das Tauwerk hat verschiedene Namen, das Ganze aber wird in stehendes und laufendes eingeteilt. Das **stehende Tauwerk** oder **stehende Gut** endigt in einer Öse, mit der es über den Topp der Masten und Stengen gestreift wird, das andre Ende ist am Unterschiff oder an einem andern Maste, einer Stenge, dem Bugspriet oder Klüverbaum befestigt; das Tauwerk muß festgeschlagen sein, damit es sich nur wenig dehnt.

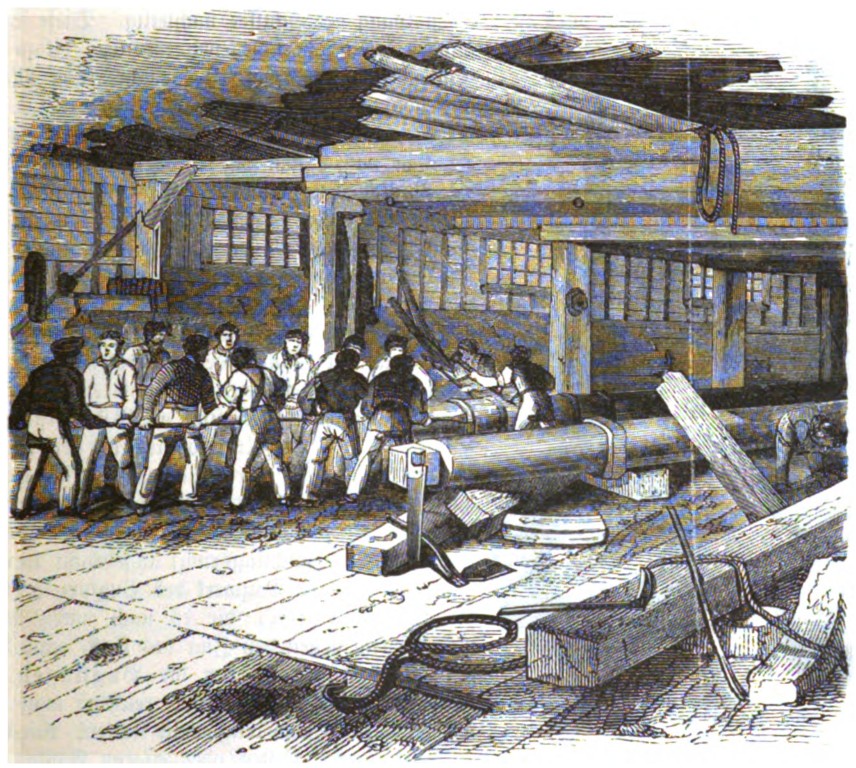


Fig. 148. Zimmerplatz für Masten.

Man gebraucht jetzt vielfach Drahttaue; wie der Name sagt, ist Draht, aus Eisen oder Stahl gezogen und galvanisch verzinkt, wie die Kabelgarne zu Duchten und Tauen zusammengedreht. Dies metallene Tauwerk ist bei gleicher Stärke nur ungefähr halb so dick wie Hanftaue, auch leichter und billiger; wenn ausgedient, hat es jedoch nur geringen Wert und erfordert beim Straffziehen größere Aufmerksamkeit. — Das **laufende Tauwerk** oder **laufende Gut** wird teils aus geteerten, teils aus ungeteerten Pflanzenfasern verfertigt; es dient zum Aufziehen, Herunterlassen und Stellen der Raaen u. s. w. und Segel, zum Ausspannen und Einziehen der letzteren, und soll daher erst nach deren Beschreibung eingehender erwähnt werden.

Alles stehende Tauwerk ist an den Stellen, wo es um die Masten und Jungfern liegt, erst mit geteertem Segeltuch (Schmarting) umwunden, dann gekleidet, d. h. mit dünnem Tau (Schiemannsgarn) umwickelt, damit es nicht durch Druck beschädigt wird. Zu dem stehenden Tauwerk gehören die **Wanten**, welche die Masten und Stengen nach beiden Schiffsseiten festhalten, aber auch, da Querleinen, **Webeleinen** genannt, in gewissen

Entfernungen darüber geknüpft sind, als Leitern zur Besteigung der Marse und Raaen dienen. Die Wanten der Untermasten, die stärksten Spanntaue, halten die Masten seitlich und etwas nach hinten. Sie laufen vom unteren Ende des Masttopps nach den beiden äußeren Bordseiten; um sie an den unteren Enden straff zu ziehen, dienen dünnere Taue (Talreepen), die durch Blöcke, die „Jungfern", „geschoren" sind; diese sind verschiedentlich eingerichtet, haben aber das gemein, daß die Enden des stehenden Gutes um diese hohlgekehlten Holzscheiben oder um deren Eisenbeschlag herumgehen und dann in verschiedener Weise mit dem Hauptteil des Taues verstrickt und verbunden werden. Was die Wanten in seitlicher Richtung, leisten die Stagen (das sind schräg ansteigende, von verschiedenen Stellen im Deck des Schiffes aufwärts zu den Masten, dann auch von Mast zu Mast gehende Taue) in der Längslinie des Schiffes. Diese werden zuerst angebracht, und ihre Spannung wird so geregelt, daß die Masten, oder wenigstens der Mittel- und Hintermast, etwas nach hinten neigen. Neigung nach vorn ist für den Gang des Schiffes nachteilig. Diese Spannungen nach verschiedenen Seiten bilden ein System von Widerhaltern, welches den Masten nur noch geringe Schwankungen gestattet. Alle Stengen werden nach vorn ebenfalls durch Stagen gehalten, nach hinten und seitwärts durch Pardune, die ähnlich den Wanten der Untermasten vom oberen Ende der Stenge bis auf den äußeren Rand des Schiffes (die Rüsten) gespannt sind. Die Stengewanten reichen nur vom oberen Teile der Stenge bis zu den Marsen oder Salingen; auch sie dienen als Seitenstützen, sind ausgewebt und erleichtern dadurch den Matrosen die Besteigung der oberen Raaen. Alle unteren Enden der Wanten und Pardunen sind an Püttingen befestigt, die für die Unterwanten an den Rüsten, für die Steng- und Bramwanten mit einem Ende an den Salingen oder dem Mars, mit dem andern an einen Ring unterhalb des Topps (dem Püttings- oder Schwichtingsring) angebracht werden.

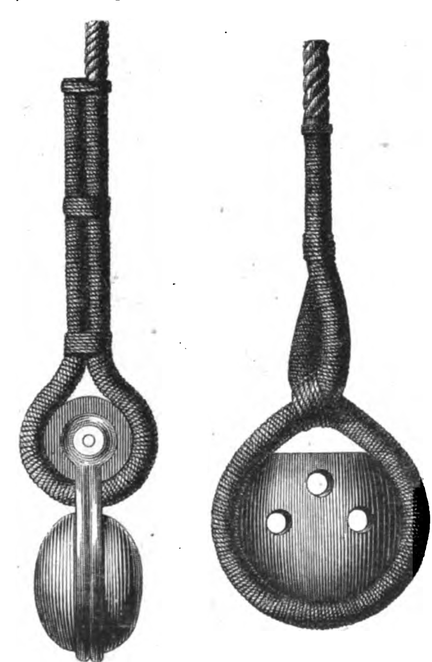


Fig. 149 und 150. Jungfern.

Das stehende Tauwerk des Bugspriets bilden die Wasserstagen, die es nach unten halten und dadurch gegen den Zug des Fock- und Vorstengestags stützen; ferner die Bugstagen, die nach dem Bug des Schiffes reichen; man verwendet dazu gegenwärtig meist Ketten. Am Vorsteven oder am Gallion ist das Bugspriet durch Taue, Ketten oder eiserne Bänder (die Bugsprietszurring) befestigt. Der Klüverbaum und Außenklüverbaum haben Stampfstage, Taue oder Ketten, die nach dem Stampfstock (einem starken Holz- oder Eisenstock am Unterende vom Eselshaupt des Bugspriets) gezogen sind; dieser Stock wird durch Achterholer (auch Taue oder Ketten) nach jeder Seite des Schiffsbuges gehalten.

Seitwärts werden Klüver- und Außenklüverbaum durch ihre Guyen (sprich Gäuen), die über die blinde Raa oder einen Auslieger am Kranbalken nach dem Schiffsbuge reichen, gestützt. In der Regel legt man das stehende Gut nach Einsetzen des Mastes, beim und nach dem Aufbringen der Stenge auf und bringt dann erst die Raaen auf. Zum stehenden Tauwerk sind noch zu rechnen die Pferde, die unter allen Raaen und unter dem Klüverbaum in halber Mannshöhe entfernt hinlaufen und in gewissen Zwischenräumen von senkrecht herabgehenden Hangern (Springstroppen oder Springpferden) gehalten werden. Sie dienen den Matrosen als Fußstütze, wenn sie auf den Raaen zu thun haben. Ferner gehören dazu die Teile der Topenanten (die Raaen wagerecht haltende Taue), welche vom Ende der Raa nach dem des Mastes reichen; dort sind sie durch Blöcke gesteckt und am unteren Ende mit Taljen ausgerüstet, um die Raa in die gewünschte Lage zu bringen.

Zur Fortbewegung der Schiffe mit Benutzung des Windes dienen die Segel, welche

an den Raaen so angeordnet sind, daß ihnen mit großer Schnelligkeit und Sicherheit jede geeignete Stellung gegeben werden kann. Sie werden von sehr dichtem, aus Hanf angefertigtem Segeltuch gemacht, und zwar in verschiedenen Stärken; zu den Untersegeln und den Marssegeln wird der stärkste Stoff verwendet, die obersten Segel sind bisweilen aus Leinwand. In Amerika und dem Mittelmeer ist vielfach Segeltuch von Baumwolle gebräuchlich. Ein Segel wird aus mehreren Breiten Segeltuch mit feinem, gut gedrehtem und geteertem Bindfaden, Segelgarn, von oben herab zusammengenäht, jede Breite wird ein Kleid genannt; die ganze Arbeit geschieht durch Segelmacher, zuweilen durch Matrosen, auf der Segelbank. An den Ecken und überall, wo Taue zum Ausspannen des Segels befestigt werden, sind „Kauschen“ eingesetzt. Größe, Form und Stellung der Segel sind sehr mannigfaltig. Man teilt dieselben in Raasegel und Schraatsegel.

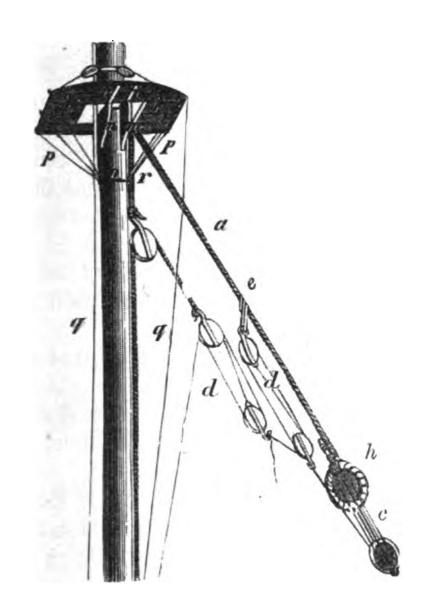


Fig. 151. Straffziehen (Ansetzen) eines Wants.
a mit Talje d auf Talse d, k Mars, m Backen des Mastes, n Langsaling, o Schwichtings- oder Püttingsring, p Püttinge der Stengewanten, q Jollentaue, r Hanger.

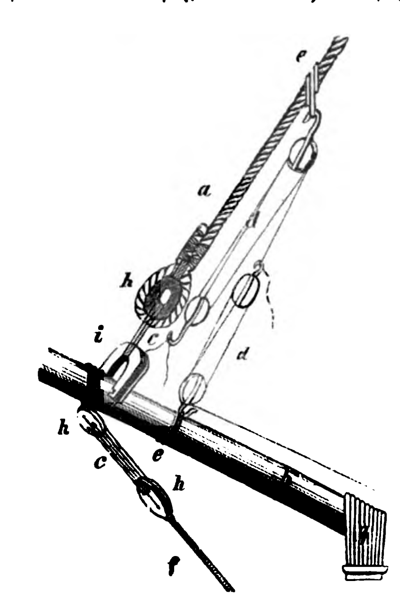


Fig. 152. Straffziehen (Ansetzen des Fockstages).
a am Bugspriet, b unter diesem f das Wasserstag, c Taljereep, d Talje, i Doodshofd (Todtenkopf), e Stropp, g Bugsprietszurring, h Jungfer.

Raasegel sind mit ihrem Oberende an den Raaen befestigt und bilden Trapeze, oben etwas schmaler als unten. Schraatsegel zerfallen in 1) Gaffelsegel, die auch verschobene Vierecke bilden und durch Gaffeln, Mast und Baum ausgespannt werden; 2) Stagsegel, die verschobene Vierecke oder Dreiecke bilden; sie werden durch Tauringe, hölzerne oder eiserne Reifen an den Stagen gehalten und gleiten an diesen auf und nieder. Der Saum jedes Segels wird zur Verstärkung mit lose gedrehtem Tauwerk, Leiken, bester Qualität eingefaßt. An Raasegeln heißen die Leiken der Seiten die stehenden Leiken, das unterste das Unter- oder Fußleik und das oberste das Raaleik. An der Oberseite der Raa ist eine Eisenstange, „Jäckstag“, an die das Raaleik mit Kabelgarnen genäht wird. An allen absichtlich durchlochten Stellen ist das Segeltuch doppelt. Die dem Hinterteil des Schiffes zugekehrte Seite des Segels heißt die innere Seite. Bei Schraatsegeln heißt das hintere das Hinterleik, das untere ebenfalls Unter- oder Fußleik, die andern, je nachdem sie angebracht sind, Gaffel-, Mast- oder Stagleik. Bei Raasegeln heißt jede obere Ecke Nock, jede untere Schothorn; bei den Stagsegeln heißt die obere Spitze die Nock, die vordere der Hals, die untere hintere das Schothorn; bei den Gaffelsegeln heißt die hintere obere Ecke die Nock, auch die Pik, die vordere obere die Binnennock oder Klau, die vordere untere Hals, die hintere untere das Schothorn.

Leesegel sind Hilfssegel, die nur bei mäßigem, günstigem Winde benutzt werden; um sie beizusetzen, verlängert man die Raaen durch Leespieren, ähnlich wie die Masten,

durch Stengen. Es sind dazu auf den Enden der Raaen eiserne Ringe (Brillen oder Bügel genannt) angebracht, durch welche die Spieren geschoben werden; das innere Ende macht man mit einem Tau um die Raa fest. Die Leesegel sind mit ihrer oberen Seite an eine kleine Raa gebunden; auch hier heißen die oberen Ecken die Außen- und die Innennock, die unteren Außen- und Innenschothorn; sie kommen neben die Raasegel zu stehen. Für die untersten Leesegel ist oft noch ein Baum da, der parallel der Unterraa vom äußeren Rande des Schiffes absteht, er heißt Schwingbaum oder Backsbaum. Sehr große Schiffe hängen bei gutem Wetter noch ein „Wassersegel" darunter. Ein großes Kriegsschiff führt oft 38 und bisweilen noch mehr Segel, die aber nie alle zugleich aufgezogen sind, weil sonst eines das andre hindern würde.

Der Haupt- oder Mittelmast eines dreimastigen Vollschiffes führt folgende Segel: das Großsegel, welches ein bis zwei Reihen Reffe hat, um es kleiner machen zu können; das Großmarssegel mit drei bis vier Reihen Reffe; das Großbramsegel; das Oberbramsegel, welches sich hinsichtlich seiner Größe zum Bramsegel ähnlich verhält wie dieses zum Marssegel, und über welchem zuweilen noch das Sky- (sprich Skei) Segel angebracht wird. Neben das Großmars-, Großbram- und auf großen Schiffen auch neben das Oberbramsegel kommen Großober-, Großbram- und Großoberbramleesegel. An den Stagen (Vorderstütztauen) des Großmastes, also zwischen Groß- und Fockmast, werden geführt: das Großstagsegel (der Deckschwabber), das dreieckig ist; das Großstengestagsegel, ebenfalls dreieckig; der Großmarsflieger, der über dem vorigen Segel an einem in der Richtung des Stengestags gespannten Taue „fliegt"; das Großbramstengestagsegel, welches kleiner ist als der Marsflieger; der Großbramflieger, auch ein Oberbramstagsegel. Auf vielen Kauffahrern fehlen die Flieger.

Am Fockmast werden geführt: die Fock, das Vormarssegel, das Vorbramsegel, das Voroberbramsegel, die Wassersegel, die Unterleesegel, die Voroberleesegel, die Vorbramleesegel, auch wohl Voroberbramleesegel; an den Stagen des Fockmastes, also zwischen dem Fock und Bugspriet, können geführt werden: die Stagfock, das Vorstengestagsegel, der Klüver, der Außenklüver, das Vorbramstagsegel, auch Jager genannt.

An der Raa unter dem Bugspriet (blinde Raa) führen manche Kriegsschiffe die Blinde; als sie eine schiebbare Raa unter dem Klüverbaum hatten, führten sie die Schiebblinde.

Der Kreuzmast führt Raasegel: das Bagiensegel, das Kreuzsegel, das Kreuzbramsegel, auch Gretje und „Gretchen vom Deich" genannt, das Kreuzoberbramsegel; das Gaffelsegel am Besansmast heißt kurzweg Besan, man bringt hinter ihm zuweilen ein Leesegel an, den Brodwinner oder Treiber; über dem Besan ist das Gafftoppsegel. An den Stagen des Kreuzmastes (zwischen diesem und dem Großmast) werden geführt: Besansstagsegel, gewöhnlich der Affe genannt, das Kreuzstengestagsegel, der Flieger, das Kreuzbramstagsegel, auch wohl ein Kreuzoberbramstagsegel. Man hat auch vielfach statt der Segel an den unteren und den Stengestagen des großen und des Besansmastes Gaffelsegel am Groß- und Fockmast, die dann Groß- und Vorgaffelsegel oder Groß- und Vortry- (sprich trei) Segel heißen. Die Bark hat am Besansmast keine Raasegel, sondern nur Besan- und Gafftoppsegel, ihr Besansstengestagsegel heißt gewöhnlich Flieger. Bei Briggs nennt man das Gaffelsegel des Großmastes das Briggsegel, auf Schonern ist das Gaffelsegel am Großmast das größte Segel und heißt daher auch Großsegel; führt der Schoner am Fockmast ein Gaffelsegel, so nennt man es das Schonersegel. Auf einmastigen Fahrzeugen ist das Gaffelsegel des Großmastes das Großsegel.

Da die Stagsegel nicht quer zum Schiff, sondern nur längsschiffs gestellt werden können, so kommen sie erst bei Seitenwinden in Anwendung.

Welchen Flächenraum die Segel eines Schiffes einnehmen, kann man danach bemessen, wenn wir bemerken, daß auf den veralteten Linienschiffen ersten Ranges von 120 Kanonen das große Segel 30 m breit und 14 m lang war, also eine Leinwandfläche von 420 qm bildete, während das kleinste Segel immer noch über 49 qm Fläche hielt.

Der Zweck und Dienst des laufenden Tauwerks ist, wie schon erwähnt, das Ausspannen, Einziehen (Beisetzen resp. Einnehmen oder Bergen) und Stellen der Segel zu erleichtern, womit auch das Stellen der Raaen, Gaffeln und Bäume verbunden ist. Zur Haltung der Unterraaen in der erforderlichen Höhe dienen die Hanger, zu denen man jetzt

Ketten, auf Kriegsschiffen zuweilen Takel benutzt: das Raatakel oder Raafall. Die andern Raaen werden, wenn man das an ihnen befestigte Segel beisetzt, an der betreffenden Stenge höher hinaufgezogen, aufgehißt; wenn man es festmachen will, wieder herabgelassen, heruntergefiert; dies geschieht mit dem „Fall“. Der Teil desselben, welcher über eine Scheibe in der Stenge geht, gewöhnlich eine Kette, heißt das Drehreep; an dem Ende hinter der Stenge ist auf Kriegsschiffen, und auf Kauffahrern für leichte Raaen, ein Takel angebracht, von dem man als von dem Fall spricht; für schwere Raaen ist auf Kauffahrern am hinteren Ende des Drehreeps ein großer Block, durch den eine Kette oder ein Tau gezogen ist (die Mantel), ein Ende von dieser wird an einer Seite des Marses oder des Decks festgemacht, in das andre ein Takel (das Fall) gehakt, und dessen unterer Block an der entgegengesetzten Seite des Decks angesetzt. — Zur Stellung der Raasegel dreht man die Raaen mit den Brassen, d. h. einfachen Tauen oder Takeln, die von den Enden (Nocken) der Raaen direkt oder durch Blöcke nach den hinteren oder vorderen Masten und an Deck geleitet sind; braßt man eine Raa, so zeigt ein Ende von ihr ebenso weit nach vorn wie das andre nach hinten. Am großen Mast heißen diese Taue die großen Brassen, am Fockmast die Vorbrassen, am Kreuzmast die Kreuzbrassen; auch sind sie nach den Raaen, die sie bewegen helfen, benannt, z. B. Großbraß, Fockbraß, Vormarsbraß u. s. w.

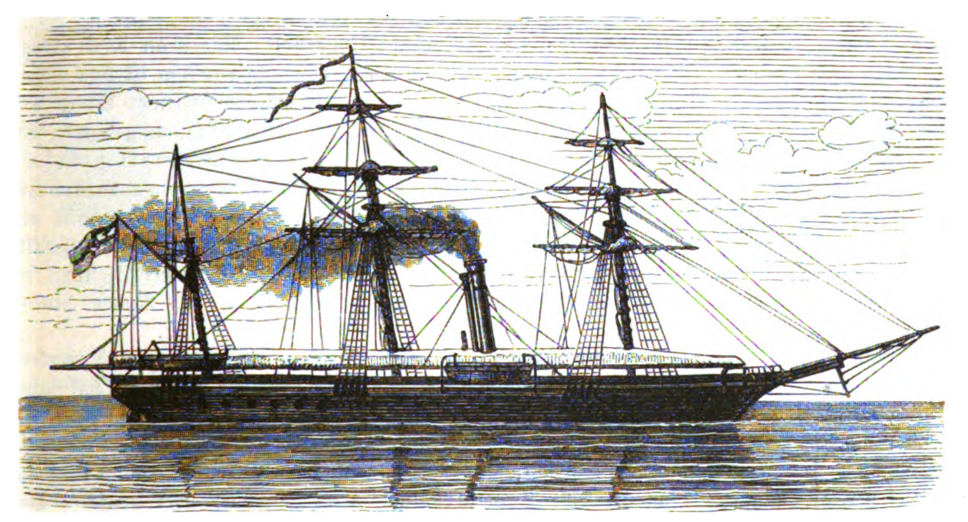


Fig. 158. Das deutsche Kanonenboot „Albatroß“, zugleich als Beispiel einer Schonerbark.

Die Gaffeln werden auch durch Fallen an ihrem Orte gehalten, die Klau durch das Klaufall, welches nach der Hinterkante des Marses und von da an Deck geleitet ist, die Pik durch das Pikfall; es reicht von der Pik über einen oder mehrere Blöcke am Top des Mastes an Deck, auch hierfür sind Ketten bevorzugt. Nach rechts oder links zieht man die Pik der Gaffel mit Geerden, Tauen, die an der Gaffel befestigt sind; die Klau dreht sich um den Mast. Die Bäume oder Giekbäume ruhen mit ihrer Klau auf einem um den Mast gelegten Holzring; ihr hinteres Ende hängt in „Dirken“, die nach den Marsen oder dem Topp des Mastes führen; mit dem Deck verbunden ist es durch einen Flaschenzug, Schot genannt, der den Zug des Segels vom Baum auf das Schiff überträgt; außerdem haben die Bäume nach der Mitte des Schiffes geleitete Geerden, die als starke Flaschenzüge Stoppertaljen, auch Bullentaue mit Stoppertalje heißen.

Ein großer Teil der Segel wird an zwei Raaen bez. an einer Gaffel und einem Baum ausgespannt, sitzt aber nur mit der oberen Seite an einer Raa oder der Gaffel fest. Um die unteren Enden nach den Enden der darunter befindlichen Raa zu ziehen, dienen die Schoten; die Untersegel haben außer diesen, die hier nur nach hinten ziehen, auch Halsen, die sie nach vorn bringen; Bulienen sind in der Mitte der Seitenleiken angebracht und spannen sie straff nach vorn. Mit den Reffaljen zieht man die Seitenleiken der Segel, welche verkleinert, „gerefft“, werden sollen, nach den Enden ihrer Raaen;

sollen sie ganz eingenommen werden, so sind die Geitaue, Bug und Nockgordings da, womit man die unteren Ecken „Schothorns“, das untere Saumtau und die der Seiten möglichst nahe an die Mitte der Raaen bringt, so daß die Segel gardinenartig herunterhängen. Die Gaffelsegel sind entweder zum Ausziehen an der Gaffel eingerichtet und haben dann ein Ausholtau, „Ausholer“, und eines zum Niederziehen, „Niederholer“, eine Schot, um die untere Hinterecke nach dem Baum oder nach den Seiten des Decks ausspannen zu können, und Geitaue oder Brooken, um das Segel zum Festmachen dicht an den Mast zu bringen, oder sie sind an der Gaffel fest und haben dann nur Schot und Geitaue. Die Stagsegel haben zum Auf- und Niederziehen ein Fall, einen Niederholer und eine Schot, ähnlich wie die Gaffelsegel. Die Leesegel haben Fall, Schoten und Niederholer.

Zum Festmachen und Reffen der Segel dienen dünne Taue aus ungeteertem Hanf: Beschlag- und Reffseisinge oder Reffzeesinge.

Wie schon gesagt, bezeichnet man alles Rundholz mit dem dazu gehörigen Tauwerk und den Blöcken mit dem Namen Takelage, deutscher Takelung. Sind Masten und Bugspriet eingesetzt, Stengen und Raaen aufgebracht, der Klüverbaum ausgebracht oder ausgeschoben, stehendes Gut aufgelegt und angesetzt, laufendes eingeschoren, so ist das Schiff auf- oder zugetakelt; nach Einnehmen der Ladung, des Proviants und der Ausrüstung hat es nur noch Segel anzuschlagen (unterzubinden), um seefertig zu sein. Sind die Segel abgeschlagen, laufendes Gut ausgeschoren, Klüverbaum eingeholt, Raaen an Deck gelegt, Stengen gestrichen oder heruntergenommen, stehendes Gut abgenommen, so ist das Schiff abgetakelt. Hat ein Schiff die Masten und Stengen im Verhältnis zu seiner Länge und der seiner Raaen hoch, so hat es eine hohe Takelung (ist hoch getakelt); umgekehrt: sind die Masten verhältnismäßig kurz, die Raaen lang, so ist es niedrig und breit getakelt. Der Matrose hat die Namen der Masten, Taue, Segel, Blöcke inne wie ein andrer das Einmaleins; im größten Sturm wird alles mit der größten Genauigkeit gehandhabt und gestellt, da einige Zoll zu viel Lose von einem Tau, etwas zu viel Kraft auf einem andern, Verlust von Segel und Masten herbeiführen können. Mit großer Sicherheit klettern die Matrosen auch im Sturm die Wanten hinauf und gehen mutvoll an den Raaen hinaus und herein.

Die innere Einrichtung der Schiffe gewährt durch ihre Einteilung und vorteilhafteste Raumbenutzung fast ebensoviel Interesse als das Schiffsgebäude und seine Takelung. Am höchsten entwickelt ist dieser innere Bau auf Kriegsschiffen, die wir späterhin noch besonders, auch im Innern, betrachten werden. Auf den zu Waren- und Personenbeförderung bestimmten Fahrzeugen sind die Einrichtungen um so einfacher, je kleiner das Schiff ist. Der senkrechte Längendurchschnitt von Passagierschiffen zeigt zwei bis drei Decke. Das Zwischendeck, als unterstes, welches den „Raum“ vom Schiffsboden aufwärts begrenzt, das Hauptdeck, welches auf großen Schiffen die Wohnräume der Passagiere und teilweis auch der Mannschaften enthält, und das Oberdeck, auf welchem — außer Masten und Schornstein — nur wenige Deckbauten hervorragen. Im „Raum“ wird die Ladung des Schiffes verstaut, das Zwischendeck dient zur Aufnahme der Bettstätten für Reisende dritter Klasse — „Zwischendecker“, zuweilen auch für Passagiere zweiter Klasse. Auf Hauptdeck sind die Kajüttenpassagiere erster Klasse logiert. Auf dem Deck über der Kajütte hinter dem letzten, dem Besans- oder Kreuzmaste, steht das Steuerrad, so daß der steuernde Matrose (der Mann am Ruder) nach vorn sieht. Auf großen Schiffen mit kompliziertem Steuermechanismus ist dieser vom Steuerhause überbaut. Die erste Kajütte erhält ihr Licht teils von oben durch „Oberlicht“ (engl. sky lights), dicke Glaskörper, welche in den Deckplanken angeordnet sind, teils durch Fenster (engl. side lights) im Hinterschiff, die aber bei hohem Seegang geschlossen werden; die Kajütte bildet einen Versammlungssaal für die Reisenden derselben Klasse, an welche sich seitlich Kabinette als besondere Wohnräume anschließen, welche die Kojen, d. h. die an den Wänden (teils längsschiffs, teils querschiffs) befestigten Betten, sowie Waschgeschirre und Handgepäck aufnehmen.

Die Auswanderungsschiffe sind gegenwärtig durchweg aus Eisen oder Stahl gebaute Dampfschiffe größter Abmessungen, also Dreidecker. Das Zwischendeck, der Wohnungsraum für die Reisenden dritter Klasse, bietet ein buntes Bild. Ein Haufen übereinander geschichteter Kisten und Koffer läßt nur Raum für schmale Gänge, neben welchen sich in zwei

Etagen die von Brettern gezimmerten Schlafstätten erheben. Diese „Kojen", in denen in der Regel je vier und vier Passagiere beisammen liegen, sind Schlafkammer, Empfangszimmer, Speisesaal, Ankleidegemach und für den, der es bedarf, Studierstube, eben alles in allem. Die übrige Einrichtung ist ebenso einfach. Strohsäcke und Decken, welche die Auswanderer mit an Bord bringen müssen, bilden die Flur der schwimmenden Herberge; das Deck mit Decknieen und Deckbalken, an welchen meist blecherne Speisegeschirre einträchtig neben Gefäßen zu ganz anderm Zwecke, Waschbecken neben Hutschachteln und wohlgeschmierte Stiefeln neben Mettwürsten und Butterdosen hängen, gibt die Decke ab. Die Truhen und Kasten unten werden als Tische und Stühle benutzt und jeder geht und steht und beschäftigt sich nach Gutdünken oder Laune.

Der Eisenschiffbau. Nachdem wir somit in allgemeineren Umrissen eine Schilderung vom Bau der Holzschiffe gegeben, wenden wir uns nach einem andern Ausgangspunkte zurück, um parallel gehend dasjenige nachzuholen, was die Bauart eiserner Fahrzeuge besonders kennzeichnet. Wir begeben uns also auf eine Werft für Eisenschiffe, wo das Feuer dominiert und Maschinen und Werkzeuge in demselben Maße andre sind, als das Wesen des Eisens von dem des Holzes abweicht.

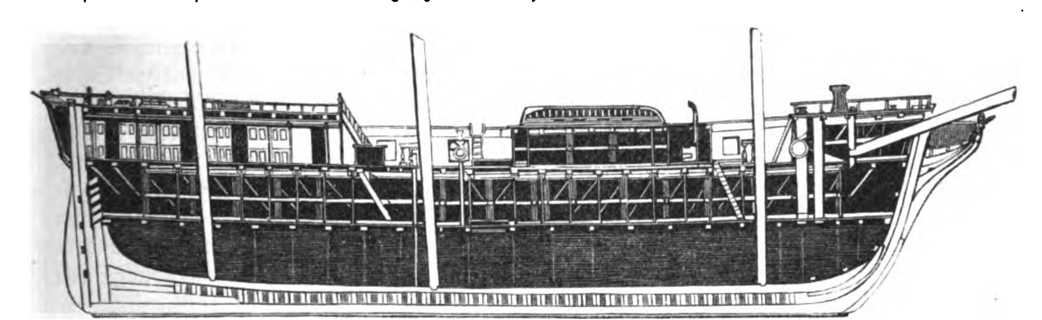


Fig. 154. Längendurchschnitt eines hölzernen Frachtschiffs.

Die Erörterung der relativen Vorteile der Holz- und Eisenschiffe hat die Köpfe der Fachleute lange und tief eingehend beschäftigt; aber wenn es deren auch heute noch gibt, die den hölzernen Schiffen das Wort reden, so hat sich doch die Praxis inzwischen so entschieden auf das neue Material geworfen, daß kein Zweifel bleibt, das Eisen werde fortan, wenn nicht die Hauptrolle, so doch eine große Rolle spielen. Ein nicht wegzuleugnender Übelstand bei Eisenschiffen ist der, daß das Metall, ungleich dem Kupfer, dem Tier- und Pflanzenleben unschädlich ist, so daß dieses Getier und Gewächs des Meeres an ihnen ebenso gern Quartier nimmt wie an den ungekupferten Holzschiffen; eine Kupferhaut läßt sich aber an den Eisenschiffen nur dann geben, wenn ihr Unterwasserteil einen Holzüberzug erhält. Eisenschiffe müssen daher in kurzen Zwischenräumen — etwa halbjährlich — gedockt werden, wobei ihr Unterwasserteil von Muscheln und Algen durch Abschaben gereinigt wird und worauf ein neuer Anstrich erfolgt, der möglichst schnell zu trocknen hat, um die teuren Dockkosten möglichst zu vermindern. Eisen hält sich im Seewasser besser, als man ihm zutrauen durfte, wenn man sich z. B. erinnert, im Meere alte Kanonenkugeln gefunden zu haben, doppelt so groß, als sie ursprünglich waren, und gänzlich in eine schwammige Masse von Eisenrost verwandelt. Dies liegt in dem Unterschiede zwischen Guß- und Schmiedeisen; das erstere findet im Schiffbau nur beschränkte Verwendung.

Zu dem Vorzuge viel längerer Dauer, welche dieses Metall dem Holze gegenüber hat, gesellt sich der ebenso schätzbare Vorteil großer Festigkeit. Indem alle Baustücke aus Eisen weit dünner als die entsprechenden hölzernen genommen werden können, wird Raum gewonnen, außerdem lassen sich die Eisenstücke durch Zusammennieten fest zu einem Ganzen vereinigen; daher besitzt das Eisenschiff eine solche Steifigkeit, daß man es bei jeder Länge als ein einziges hohles Stück betrachten kann. Wollte man einem Holzschiff nur annähernd eine solche Beschaffenheit erteilen, so würde es viel zu plump und schwerfällig werden. Dies Verhalten des Eisens ließ es auch thunlich erscheinen, vielen Schiffen eine so ungemeine Länge zu geben, wie sie, auf ein Holzschiff angewandt, entweder eine

äußerst kostspielige, ohne Verwendung von Eisen kaum ausführbare Bauart nötig machen, oder ein so wackliges Gebäude ergeben würde, daß es bei jedem Sturme auseinander brechen könnte. Das Eisen ist das eigentliche Material für Dampfschiffe gewesen, bis man Stahlschiffe noch vorteilhafter fand. Alle hölzernen Dampfer haben eine kurze Lebensdauer; die Biegsamkeit des Schiffes schadet der Maschine, deren Gang wiederum schädlich für den Bau ist. Hauptsächlich aber geht die Konstruktion von Eisenschiffen bequemer und rascher vor sich. Das Material ist überall zur Hand, man braucht nicht auf dessen Zeitigung zu warten, und die Eisenwerke liefern es bereits so handrecht, daß die Zubereitungsarbeiten des Holzbaues bei dem Eisenbau völlig in Wegfall kommen.

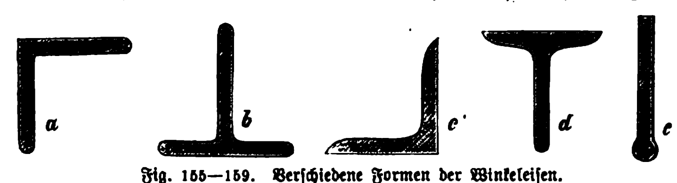


Fig. 155—159. Verschiedene Formen der Winkeleisen.

Das Material zu den Eisenschiffen ist durchweg gewalztes, also seiner Natur nach Schmiedeisen; die für Werften arbeitenden Walzwerke liefern in allen wünschbaren Formen und Abmessungen Platten, genau nach vorgeschriebenen Größen von gewünschter Länge und Breite, nach beliebiger Dicke bis zu den stärksten Panzerplatten, die jetzt schon über 20 Zoll (englisch) oder 508 mm erreichen. Wie solche Platten die alten Holzplanken vertreten, werden die Spanten und alles, was zur Stütze und Verstärkung des Baues dient, aus Winkeleisen gemacht, welche, ebenfalls Erzeugnisse des Walzwerks, wie aus Schienen bestehend erscheinen, aber dieselbe Widerstandskraft besitzen wie der volle qudratische Balken, aus welchem herausgeschnitten man sie sich denken kann. Sie zeigen im Querschnitt bald die Winkel-, bald die T-Form, haben teils parallele Innen- und Außenwände, teils sind sie an gewissen Stellen dicker und verjüngen sich an andern (Fig. 155—158). Gute Verwendung findet auch das Wulsteisen (Fig. 159).

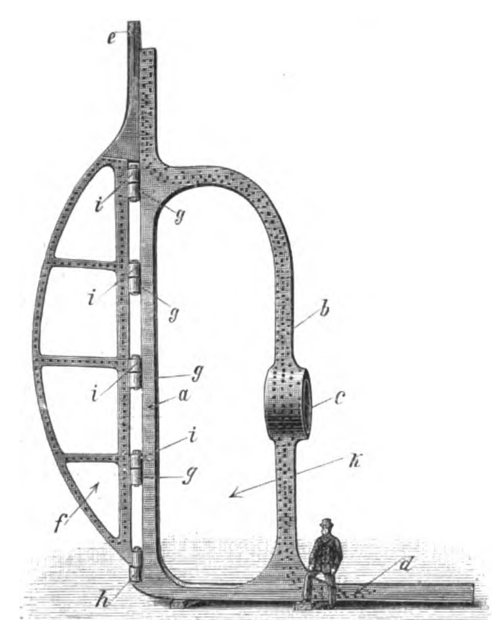


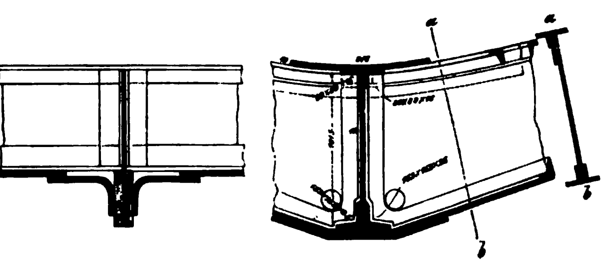
Fig. 160. Hintersteven mit Steuerruder.

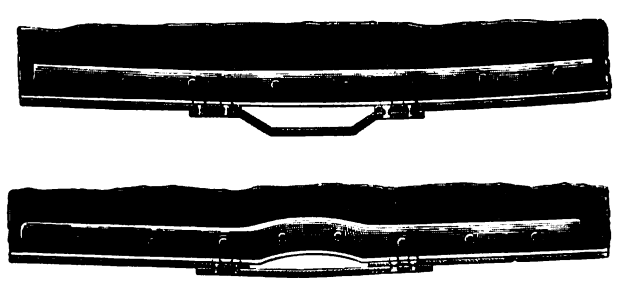
Aus so einfachen Grundformen und gewöhnlichem Stangeneisen baut sich das Eisenschiff hauptsächlich auf. Es gilt zunächst, die Stücke in die nötigen Krümmungen zu **biegen**. Soweit dies angeht, wird kalt gebogen unter Anwendung von Handhämmern und Holzkeulen; stärkere, also widerspenstigere Stücke müssen dagegen vor dem Biegen erst glühend gemacht werden. Wo die Handkraft nicht ausreicht, treten Biegmaschinen mit verstellbaren Walzen ein, die aber nicht immer und zu jeder Art von Krümmung brauchbar sind. Andre Maschinen dienen zum Abschneiden, zum Stoßen von Löchern und sonstigen Formierungen und zum Bohren der Nietlöcher. Die Lochstoßmaschinen oder Lochpressen stanzen Löcher in das Metall, welche durch Nieten ausgefüllt werden sollen; die Bohrmaschinen arbeiten die Mündung dieser Löcher zum Teil konisch, also nach oben weiter aus, um die Nietköpfe versenken, d. h. in gleiche Ebene mit der allgemeinen Fläche bringen zu können. Weitaus die meisten Verbindungen am Eisenschiff sind Nietnähte; die Gelegenheiten, wo Stücke durch Schweißen verbunden werden können, sind bei großen Schiffen nicht zahlreich.

Auch der Eisenschiffbau beginnt mit dem Legen des Kiels, dem Richten des Vorder- und Hinterstevens. In Schraubenschiffen ist besonders der Hintersteven eines der wichtigsten, in der Ausführung schwierigsten und kostspieligsten Werkstücke, weil es hierbei darauf ankommt, auf die dauerhafte Gestaltung des Hinterschiffs, auf den zweckmäßigen

Einbau des Ruders und auf die Räumlichkeit für die Triebschraube, die Schraubenkammer (Schraubenbrunen), zugleich Rücksicht zu nehmen. In Fig. 160 geben wir eine gute Anschauung eines solchen eisernen Hinterstevens für ein Schiff von großen Abmessungen, wie das Verhältnis zwischen Mann und Werkstück erkennen läßt. Das Gewicht entspricht diesen Körpermaßen, es beträgt in diesem Falle 25000 kg.

Während der eigentliche Hintersteven a unterhalb zugleich ein Stück des Kieles d bildet (das sich nach rechts fortsetzt) und oben geradlinig ausläuft, gestaltet er sich oben durch seitliche und bogenförmige Vereinigung mit b zum Schraubensteven b, der nach unten in das Kielstück endet. Die kreisrunde Öffnung c ist die Bohrung des Schraubenstevens, welche zur Aufnahme der Sternbuchse dient, in welcher das Endstück der hier nicht sichtbaren Schraubenwelle umläuft. f bezeichnet das Ruderblatt, welches nach oben geradlinig ausläuft (wenn es, durch das Heck geführt, auf Deck seinen Anschluß an den Steuermechanismus erhält). g g sind mit dem Hintersteven vereinigte Knaggen, durch Bolzen mit i i, den Scharnierbändern des Ruders, verbunden und zusammen die seitliche Drehung des Ruders um den Zapfen h vermitteln. Der Raum zwischen a, auch Rudersteven genannt, und b (dem Schraubensteven) ist die Schraubenkammer, in welcher die Schiffsschraube umläuft. Die in Steven und Ruder bemerkbaren Punkte sind Andeutungen der Bohrlöcher zur Vernietung des Ruderrahmens mit den Platten, welche einerseits das Hinterschiff zum wasserdichten Abschluß bringen, andernteils die Öffnungen des Ruderflügels zudecken. Der Kiel hat für die Eisenkonstruktion nicht die Bedeutung wie für den Holzschiffbau, man könnte auch ohne ihn ein festes Ganze mit Sicherheit herstellen; indes läßt man ihn bei Schiffen, die für tiefes Wasser bestimmt sind, niemals weg, weil man die Vorteile nicht entbehren will, die derselbe beim Fahren gewährt und die schon ein Kielboot vor einem Flachboot voraus hat, nämlich einen steteren Lauf in gerader Richtung, weniger seitliche Abweichung (Abtrift) und leichtere Lenksamkeit durch das Steuer. Der Kiel besteht entweder aus einem aus Stücken zusammengesetzten Balken, oder aus drei bis vier nebeneinander auf die Kante gestellten und durch Bolzen vereinigten Platten.


Fig. 161. Balkenkiel. Fig. 162. Flachkiel.


Fig. 163 und 164. Hohler Kiel an flachgehenden Eisenschiffen.

In Schiffen, welche für sehr seichte Gewässer bestimmt sind, hat der Kiel, statt einen scharfen Vorsprung zu bilden, eine abweichende Einrichtung. Man legt nachträglich, nicht als Grundstein des Baues, auf die Mittellinie des Schiffsbodens gebogene Platten in der Art, wie Fig. 163 u. 164 versinnlichen, und gewinnt so einen hohlen Kiel, welcher verhindert, daß das Schiff beim Auflaufen den Grund mit einer größeren Bodenbreite bestreicht. Auch dient der hohle Kiel als Sammelort für eingedrungenes Wasser, und aus ihm saugen die Pumpen, die dasselbe wegzuschaffen haben.

Die Verbindung größerer Stücke, die durch Schweißung nicht mehr zu erzielen ist, geschieht durch Überplattung. Man läßt die Enden beider Stücke auf eine gewisse Länge aneinander überdecken, schwächt jedes bis zur Hälfte nach einer geraden oder gebrochenen Linie ab und durchsetzt die ganze Verbindungsfläche mit der gehörigen Anzahl Nieten. In dieser Weise ist sowohl der massive Kiel zusammengenietet, als auch der Vorder- und Hintersteven, die stets aus einem Stück zu bestehen haben, mit dem Kiel verbunden.

Schraubenschiffe haben am Hinterteil einen in sich abgeschlossenen starken eisernen Rahmen, gleichsam als wenn zwei Hintersteven auf dem hinten heraustretenden Kiel nacheinander ständen, deren innerer sich oberhalb dem äußeren nähert und ansetzt. Zwischen beiden Steven liegt die Triebschraube. Das Hinterschiff wird von der Schraubenwelle durchsetzt, welche vom Stevenrohr (oder Sternrohr) umhüllt und wasserdicht abgeschlossen ist.

Die Herstellung und Aufrichtung der Spanten aus Winkeleisen vollzieht sich wesentlich leichter und einfacher als beim Holzbau; die Spanten werden nach Modellen gebogen und die leichte Formbarkeit des Materials gestattet, allen Krümmungen des Schiffsrumpfes bequem nachzugehen; man braucht nicht wie beim Holz zur Überwindung der stärksten Krümmungen Schräglagen der Spanten anzuwenden, sondern läßt sie in gerader Aufsteigung in einem Stück vom Kiel bis zum Schiffsrand fortlaufen. Bei großen Schiffen lassen sich die Spanten auch nicht aus dem Ganzen herstellen, daher setzt man sie nach Erfordernis aus drei Teilen zusammen; wo diese aneinander stoßen, verbindet man sie durch Vernietung mit einem dritten Stück Winkeleisen und erhält damit immer noch eine festere Verbindung, als beim Holzbau erreichbar ist. Sind die Spanten gebogen, so werden die Nietlöcher gestanzt. Bei ihrer Aufrichtung werden die Spanten mit dem Kiel und zugleich mit querlaufenden Bodenplatten vernietet. Kolschwine, d. h. Längsverbindungen, welche längsschiffs über die Bodenfläche sich erstrecken, geben dem Bauch auch der Länge nach Stütze und Steifung. Gewöhnlich legt man ein Mittel- und zwei Seitenkolschinen, die teils aus vertikalen, teils aus horizontalen Platten zusammengesetzt sind. Zu diesen hochkantigen Verbindungen dient teils Winkeleisen, teils Wulsteisen.

Je nach der Größe des Schiffes nietet man entweder an jeden Winkel der aufgerichteten Spanten, oder bei kleineren an jeden zweiten auf der Innenseite ein zweites Winkeleisen, den sogenannten Reverswinkel, wodurch die Festigkeit des Baues wesentlich erhöht und zugleich an den nach innen gerichteten Platten dieser Winkel eine geeignete Basis gewonnen wird für die Holzwandung, mit der die Innenseite überkleidet wird.

Die Abstände der Spanten voneinander sind auffallend klein, daher ist ihre Anzahl und somit die Garantie für die Festigkeit des Gebäudes eine hohe. Auf großen Schiffen messen die Abstände nur $^1/_4$ m; sie erweitern sich mit abnehmender Größe und betragen bei kleinen Dampfern etwa $^3/_5$ m, bei offenen Booten noch mehr.

Dem Aufrichten der Spanten folgt das Legen der Deckbalken, die ebenfalls aus L- oder T-Eisen bestehen, also keine Balken im gewöhnlichen Sinne sind; die stärksten sind meistens derart zusammengesetzt, daß an eine stehende Platte von Wulsteisen, mit dem Wulst nach unten, oberhalb zu beiden Seiten Winkeleisen angenietet ist, also auch eine Art T-Form herauskommt. Die Verbindung der Balkenenden mit den Spanten geschieht unschwer durch untergesetzte und vernietete Dreiecke, Winkel- oder auch Bogenstücke; Langschienen, die in dem oberen Winkel zwischen Spanten und Deckbalken liegen, sichern den festeren Verband dieser Stücke in der Längenrichtung des Schiffes. Bei Mehrdeckern ist die Bauart aller Decke im wesentlichen die gleiche.

Zum Längsverband der Eisenschiffe genügen die oben genannten Kolschwine nicht, sondern man fügt noch unter und auf den Deckbalken von vorn nach hinten reichende eiserne „Stringer" und Bindebänder, die durch schräg liegende (Diagonal-) Schienen verbunden sind, hinzu. Sie haben verschiedene, meist dem Englischen entlehnte Namen; ihre Zahl und Anbringung ändert sich jedoch je nach der Bestimmung und Bauart des Schiffes, daher werden sie hier nicht einzeln genannt.

Man kann nun entweder den Eisenbau bis zum Bordrande fortführen, oder man macht, wie nicht selten geschieht, den Bord oder die Verschanzung aus Holz, das von den oben auslaufenden Eisenspanten gestützt wird. In diesem Falle gibt die Schlußbefestigung eine Lage starker Eichenbalken, welche sich mit dem Winkel zwischen Deck und Schanze um das ganze Schiff zieht. Überall, wo Holz und Eisen zusammenstoßen, muß eine Zwischenlage von geteertem Filz oder von Ölzement angebracht werden, denn Eisen und Eichenholz vertragen sich nicht gut, gerade das Eisen ist dabei der am meisten gefährdete Teil; die Bestandteile des Holzes wirken durch Sauerstoffabgabe gleichsam ätzend auf dasselbe und veranlassen es zu raschem Rosten, auch das leidet und vermürbt endlich bei diesen Oxydationsvorgängen. Die Legung der hölzernen Deckplanken ist gewöhnliche

Zimmermannsarbeit; sie werden mit Schraubenbolzen auf die Eisenbalken befestigt und in bekannter Weise kalfatert. Man gebraucht auch für das Deck Eisenplatten, die oft wieder mit Holzplanken belegt werden.

Der Herstellung des Gerippes folgt, wie bei Holzschiffen die Beplankung, bei eisernen die Beplattung. Wie dort, werden auch hier stärkere und schwächere Platten aufs sorgfältigste dahin verteilt, wo sie am besten an ihrem Platze sind. Von der Dicke der Platten hängt die Stärke und Dauerhaftigkeit des Schiffes zu einem großen Teile ab; man muß bei denselben auch darauf rechnen, daß das Eisen mit der Zeit doch durch Oxydation etwas verliert, also die Platten dünner werden. Anderseits soll aber auch das Fahrzeug nicht unnötig schwer sein, daher hat man eine richtige Mitte zu suchen. Man wendet jetzt bei der Eisenerzeugung verschiedene Mittel an, durch die ein Metall entsteht, das an Güte dem Stahl beinahe gleichkommt; es ist biegsam, läßt sich schmieden und besonders gut schweißen; die Stärke der aus ihm gefertigten Platten soll fast die doppelte derer aus gewöhnlichem Eisen sein. Ihr Preis ist ungefähr der dreifache, doch wiegen die Vorteile, die aus dem geringeren Gewicht (wenig mehr als die Hälfte der andern) erwachsen, die Mehrkosten auf. Im Eisenschiffbau werden diese Platten mit dem Namen Stahlplatten bezeichnet. Auch wirklicher Stahl kommt jetzt, besonders für Kriegsschiffe, mit Vorteil zur Verwendung.

Die Beplattung wird auf verschiedene Art bewirkt; die Platten stoßen entweder stumpf zusammen, wobei die saubere Bearbeitung aller Kanten vorausgehen muß. Die äußeren Nietköpfe werden versenkt, so daß die Außenhaut sich als glatte Fläche darstellt. Oder die Plattengänge, wie man die längsschiffs sich erstreckenden Plattensysteme nennt, überdecken sich so, daß zwischen zwei Außengängen ein dritter nach innen liegt und umgekehrt.

Jede Platte erhält ihre Befestigung durch Nietreihen an allen vier Kanten und oft doppelte Vernietung. Durch die vielen Nietlöcher werden die Platten an den betreffenden Stellen sehr in ihrer Festigkeit geschwächt; hier liegt die schwache Seite der Eisenkonstruktion. Aus dem Gesagten wird sich dem Leser ergeben haben, daß bei der Beplattung zwei Fälle der Vernietung vorkommen: der eine, wo das Niet nur durch eine Platte geht, um sie innen mit den Spanten und deren Zwischenstücken zu verbinden; der andre, wo zwei übereinander liegende Plattenkanten vom Niet durchsetzt werden.

Die Beplattung selbst geschieht vom Kiel nach oben fortschreitend. Man legt eine Platte an ihre schon vorher an den Spanten vorgemerkte Stelle, befestigt sie vorläufig durch Schrauben und hilft etwaigen Mängeln ab; dann markiert man nach Maßgabe der in den Spanten schon vorhandenen Nietlöcher auf der Platte die Stellen, wo sie zu durchlochen ist, stößt und bohrt diese Löcher aus und nietet dann das Stück definitiv an seine Stelle fest. Das Vernieten geschieht im glühenden Zustande der Nieten von innen nach außen in einer Hitze; da jede Verzögerung ein Mißlingen herbeiführt, so sind die Schmiedefeuer im Schiffe aufgestellt. Zunächst treibt man in das Nietloch erst von einer, dann von der andern Seite einen glatten Stahlbolzen und glättet damit die Bahn für das nachfolgende Niet, das möglichst rasch durch die Platte geschoben und am herausstehenden Ende von zwei Zuschlägern in das versenkte Bohrloch getrieben wird. Durch die Zusammenziehung des Nietes beim Erkalten wird seine zusammenhaltende Kraft auf ihr höchstes Maß gesteigert

Eisenschiffswerfte bedienen sich auch der Nietmaschinen, welche die Niete geräuschlos und in rascherer Folge, als die Hand vermag, an ihrem Orte festpressen. Leider ist ihre praktische Anwendbarkeit eine beschränkte; man kann sich leicht denken, daß es nicht möglich ist, eine, zumal von Dampf getriebene Maschine in allen Örtlichkeiten eines Schiffsbaues, außen und innen, zu setzen und den fortschreitenden Arbeiten nachrücken zu lassen. Der weitaus größte Teil der Verplattung geschieht also durch Handarbeit. Neuerdings hat sich indessen der hydraulische Nieter einen Platz im sich aufbauenden Schiff errungen.

Schließlich wird die eiserne Beplattung verstemmt (nachgedichtet). Liegt eine stumpfe Stoßnaht vor, so wird die Meißelschärfe gerade auf dieselbe, also auf die Grenze zwischen zwei Platten aufgesetzt; die Hammerschläge erzeugen hier eine Kimme, welche über alle Stoßfugen fortgeführt und mit Eisenkitt ausgefüllt wird. Bei überschießenden Kanten wird dagegen die Kimme auf die Kante selbst, also auf den Durchschnitt der Platte eingehauen; der Meißel steht hier nicht senkrecht zur Schiffsachse, sondern eher derselben parallel; auch gibt es hier nichts zu kitten; indem man die Kimme nicht in der Mittellinie, sondern dem

Schiffskörper näher einhaut, erwartet man, daß der so abgegrenzte Teil des Plattenrandes schon durch den Meißeldruck fester an seine Unterlage angepreßt werde und sich alle etwa noch vorhandenen Unebenheiten ausgleichen.

Wie weit sich die Eisenbauart auf den Einzelausbau des Schiffes in seinen oberen Partien, auf Luken, Thüren, Treppen u. dergl., erstrecken soll, ist von Ansichten und Umständen abhängig; so hat man z. B. an eisernen Raddampfern sowohl hölzerne als eiserne Radkasten. In Fig. 165, welche den oberen Raum des Salons im St. Lawrencedampfer Montreal darstellt, sind die eisernen Deckbalken gut veranschaulicht. Ein Stück aber, das Steuer, fällt stets dem Eisenbau zu, welche dieses Hauptstück dauerhafter und und weniger voluminös liefert als der Holzbau. Hier trägt die drehbare Eisensäule einen flach geschmiedeten Rahmen, der die Form des Ruderblattes gibt und von beiden Seiten mit Blech überspannt ist; den Zwischenraum der beiden Blechwände füllt man gewöhnlich mit Holzplatten aus. Während bei den Holzschiffen, ausgenommen der mit Balanceruder versehenen, das Ruder in keiner Verbindung mit dem Kiel steht, ruht das der eisernen auf einer kurzen Verlängerung desselben, in einer Vertiefung, der Spur, in welche die Eisensäule mit einem Zapfen faßt und sich dreht. Ebenso findet das Eisen immer mehr Verwendung zum Bau der Masten, wenigstens in ihren untersten dicksten Teilen (den Untermasten), sowie auch der stärksten Raaen. Bedenkt man die schwierige Herstellung großer Holzmasten und deren mit der Größe ganz außer Verhältnis wachsende Kostspieligkeit, so ist natürlich, daß man sich rasch zu den wohlfeiler und rascher herzustellenden eisernen Masten wandte, sobald durch die ersten Vorläufer auf dem neuen Wege festgestellt war, daß dieselben, wenn fortwährend in gutem Anstrich gehalten, sich durch viele Jahre ganz vorzüglich brauchbar erweisen und in Sturmesnöten selbst haltbarer als die hölzernen gezeigt hatten. Sie aus Blech röhrenförmig zu rollen, zu vernieten und im Innern, soweit nötig, Winkeleisen oder andre Stützen anzubringen, gehört zu den leichtesten konstruktiven Aufgaben. In der That sind die Eisenmasten nichts als mächtige Blechrohre, die Dicke ihrer Wandungen hängt von ihrem Kaliber ab, sie sind widerstandsfähiger als Holzmasten, belasten das Schiff um ansehnliche Prozente weniger, und wo man Stahlbleche von nur der halben Stärke bei gleicher Festigkeit anwenden will, ist der Gewinn an Entlastung noch weit größer. Es wiederholt sich hier also der Gewinn, den das Eisenschiff im ganzen gegenüber dem Holzschiff gewährt: es ist bei gleicher Größe um 20—25 Prozent leichter und bietet dazu einen größeren Innenraum. Von diesen beiden Vorteilen kann wenigstens immer einer ausgenutzt werden: besteht die Ladung aus Metallen oder sonstigen schweren Gütern, so trägt das Eisenschiff circa 20 Prozent mehr Ladungsgewicht; sind es leichtere, viel Raum brauchende Gegenstände, wie z. B. Baumwolle, so bietet der größere Raum Gelegenheit zur Ladung eines größeren Volumens. — Auch die Hohlheit der Eisenmasten bietet noch einen Nebenvorteil: man kann sie zu Lüftungsrohren für die Schiffsräume benutzen. Dagegen, daß man in Sturmesnöten dieselben nicht wie die hölzernen abhauen konnte, ließ sich bald Abhilfe schaffen. Man richtet zu diesem Ende den Mast so zu, als wäre er nahe über dem Deck quer durchgeschnitten; beide Teile, der feststehende und der

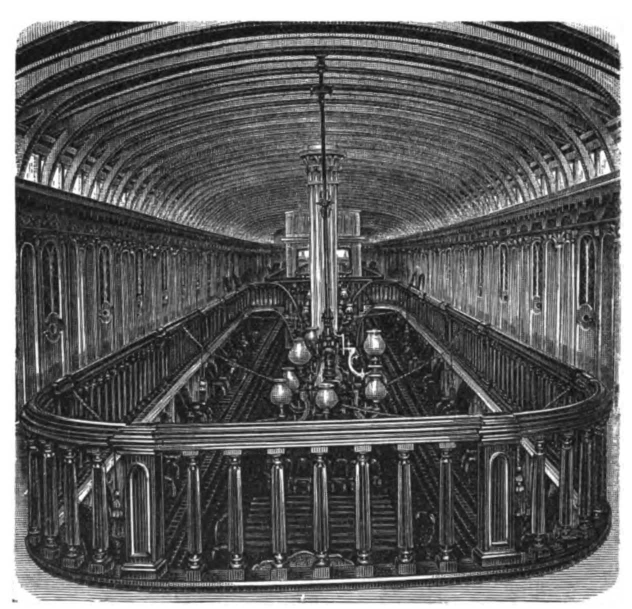


Fig. 165. Salon eines St. Lawrencedampfers.

aufgesetzte, haben an ihren Enden einen Überschlagkragen oder Flansch, wie er auch bei Gasröhren vorzukommen pflegt; beide Flansche umgeben den Mast wie zwei übereinander liegende Ringe und sind ringsum mit einer Anzahl korrespondierender Löcher für durchgehende Schraubenbolzen versehen. Sind diese Bolzen angezogen, so bildet der Mast ein festes Ganze; werden sie aber im Notfall gelöst, so fällt der Außenmast durch seine Schwere selbstthätig über Bord. In bezug auf die eiserne Bemastung bleibt noch anzuführen, daß, wo dieselbe Platz gegriffen hat, auch das stehende Tauwerk, welches derselben Halt gibt, nur aus Eisendraht gefertigt ist.

Eine anderweite wichtige Verbesserung und Sicherung, welche die Erbauung der Schiffe aus Eisen mit sich brachte, besteht in der Teilung des Schiffsraumes durch Zwischenwände in verschiedene geschlossene und wasserdichte Räume. Erhält das Schiff etwa durch Stoßen auf Grund oder durch Bruch der Schraubenwelle ein Leck, so wird der Schaden doch gewöhnlich so beschaffen sein, daß er nur eine Abteilung trifft; füllt diese sich mit Wasser, so wird das Schiff zwar tiefer tauchen, aber nicht sinken, indem die übrigen unbeschädigten Räume zusammen noch genügende Tragkraft besitzen, um Äußerstes abzuwenden. Zwar war dieses Sicherungsmittel auch früher nicht unbekannt und fand vereinzelt Anwendung, aber erst der viel einfachere Eisenbau gestattete seine leichte Anwendung. Die Zahl der Querwände aus Eisenplatten, Schotten genannt, wechselt und steigt auf zehn und mehr. In Dampfschiffen steht die hintere Zwischenwand so, daß sie den Maschinenraum isoliert. Um nicht für jede Abteilung besondere Wasserpumpen anlegen zu müssen, hat man für gewöhnliche Zeiten zu unterst in den Wänden eine Wasserverbindung durch eingesetzte Ventile, die sich von oben öffnen und schließen lassen, und dem Schiffsführer liegt es nun ob, in kritischen Momenten an den rechtzeitigen Abschluß dieser Wasserwege zu denken. Fig. 168 veranschaulicht ein Querschott der Panzerfregatte Preußen und gibt zugleich das Profil des Schraubentunnels für die Transmissionswelle des Propellers.

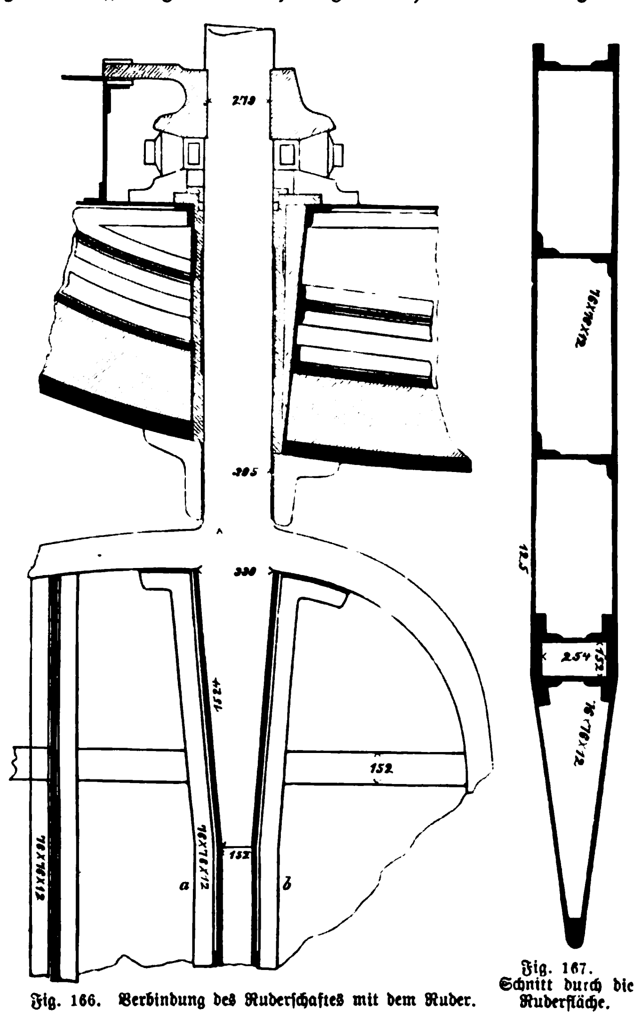


Fig. 166. Verbindung des Ruderschaftes mit dem Ruder.

Fig. 167. Schnitt durch die Ruderfläche.

Schiffe mit „Wasserballast“ haben sozusagen Doppelboden; der Raum zwischen dem äußeren und inneren Boden wird je nach Erfordernis durch Öffnung von Pforten entweder gefüllt oder durch Auspumpen entleert.

Um soviel als möglich die Vorteile der Herstellung der Schiffe aus Eisen mit denen der aus Holz zu vereinen, hat man ein gemischtes System, die Kompositschiffe, den Mischbau,

eingeführt. Man fertigt die Spanten aus Eisen, ebenso den inneren Verband, hingegen Kiel, die beiden Steven und Außenplanken aus Holz. Da es am vorteilhaftesten ist, eiserne Bolzen zu verwenden, so gibt man den Schiffen die oben erwähnte Spiekerhaut, um Kupferbeschlag anbringen zu können. Lange Schiffe, d. h. solche, bei denen die Länge zehnmal größer als die Tiefe ist, bekommen außer den vertikalen noch diagonale Spanten, die mit jenen einen Winkel von 45 Grad bilden und sich im rechten Winkel kreuzen; das Gerippe eines solchen Schiffes ist den Gitterbrücken ähnlich.

Eisenschiffe kann man nicht ohne weiteres mit Kupfer- oder Zinkplatten beschlagen; man bekleidet sie zuvor mit Holzplanken. Dies Verfahren ist nur bei Kriegsschiffen gebräuchlich, der Boden der Kauffahrer erhält einen schützenden Anstrich. Je nach den Gewässern, in welchen ein Schiff segelt, bleibt der gestrichene Boden längere oder kürzere Zeit rein, in kalten Gegenden oft drei Jahre; in den Tropen segelnde Schiffe müssen den Anstrich jährlich erneuern.

Ausrüstung der Schiffe. Um das seeklar aufgetakelte Schiff segelfertig zu machen, muß ihm noch die Ausrüstung verliehen werden. Ballast, Anker mit Ketten und Tauen, Boote (auf Kriegsschiffen Geschütz und Waffen aller Art nebst Munition), die Flaggen, die Lebensmittel, das Trinkwasser und Heizmaterial, die nautischen Instrumente fallen unter diesen Begriff.

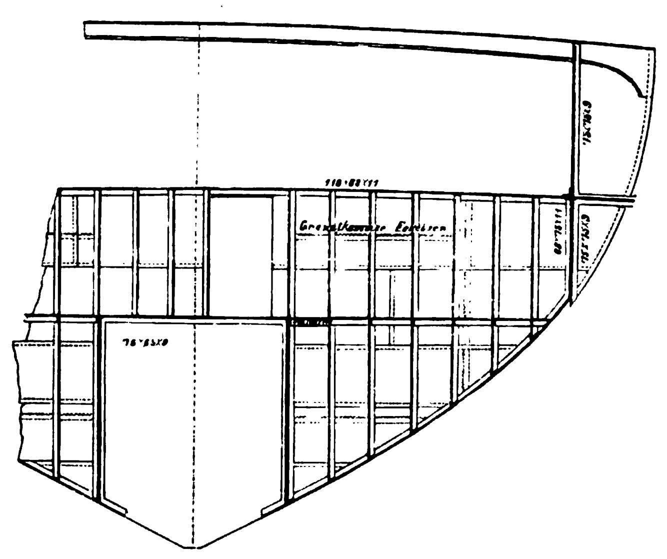


Fig. 168. Querschott des Panzerturmschiffs Preußen.

Ein Schiff mit allen seinen Masten, Tauen und Segeln, das im Innern ganz leer ist, kann sich nur selten in der Ruhelage aufrecht erhalten; die hochragenden Stücke geben dem Oberteil zu viel Übergewicht. Es muß also, um den Schwerpunkt tief genug ins Wasser zu legen oder damit seine Stabilität gesichert sei, d. h. die Fähigkeit, sich nach jeder seitlichen Neigung wieder aufzurichten, eine entsprechende Menge Ballast in den Unterraum gebracht werden. Hier bleibt derselbe entweder auf die Dauer, wie auf Kriegs- und Postschiffen zc., oder er wird nach Bedarf eingenommen und ausgeräumt, je nachdem volle oder halbe oder keine Ladung vorhanden ist. Als „festen Ballast“ für Kriegs- und Postschiffe zc. benutzt man gewöhnlich längliche, gußeiserne Blöcke von etwa $1^1/_2$ Zentner Schwere; sie werden in der Mitte des Schiffsbodens vom Fuße des Besan- bis Fockmastes mauerförmig neben- und übereinander gelegt. Für den wechselnden Ballast dient, was am besten zur Hand ist, Steine, Kies oder Sand; manche Eisenschiffe sind, wie wir schon wissen, auf Wasserballast eingerichtet. Mitunter können auch nutzbare Dinge, wie z. B. Erze, als Ballast eingenommen und deshalb zu sehr mäßiger Fracht befördert werden.

Das Bild des Ankers ist uns als freundliches Symbol von Jugend auf geläufig; allein den Stammbuchsankern fehlt in der Regel ein sehr notwendiges Stück, der Querbalken am Halse. Ohne dieses schwere Stück würde sich der Bogen des Ankers flach auf den Grund legen, die Schaufeln könnten also gar nicht eingreifen. Dies ist in der That auch so noch der gewöhnliche Fall nach dem Einsenken des Ankers; wird aber dann die Ankerkette oder das Ankertau straff gezogen, so muß der Anker eine Viertelwendung machen und eine der Schaufeln sich in den Boden eingraben, nicht bloß, wie Fig. 169 darstellt, sondern bei gutem Ankergrund völlig bis an den Schaft.

Anker sind bei Annäherung an Küsten, bei der Ruhe im Hafen, bei dem Wechsel von Ebbe und Flut zur Sicherung nötig. Sie werden aus dem besten Schmiedeisen oder Stahl geschmiedet; die Herstellung großer Exemplare ist eine „Herkulesarbeit“. Es gilt hierbei, Massen von 4000, selbst 5000 kg zu handhaben und zu schmieden und zugleich die Arbeit so zu führen, daß jeder Teil sowenig wie möglich ins Feuer kommt. Mit Hilfe der Dampfhämmer ist doch das Schmieden eines großen Ankers eine Arbeit von mehreren Tagen.

Die Größe und Stärke der Anker, deren jedes Schiff mehrere führt, richtet sich nach den Größenverhältnissen des Schiffes und nach Regeln; ein großes Kriegsschiff führt fünf schwere und daneben noch leichtere „Warpanker“ oder Wurfanker. Von den ersteren hängt der „tägliche“ Anker, der beständig gebraucht wird, an Backbord (linke Schiffsseite) am Kranbalken; auf der andern Seite (Steuerbord) hängt ein Gegenstück, welches mit dem ersten zusammen in Wirkung tritt, wenn das Schiff wegen wechselnder Winde oder Strömungen zwischen zwei Anker gelegt werden soll. Da diese beiden am Bug des Schiffes hängen, heißen sie Buganker. Nach dem Vorderteil zu liegt noch der Pflichtanker, den man bei Stürmen fallen läßt, und im Zwischendeck, mit einem Arme in der großen Luke, ruht der Raumanker, der nur für besondere Fälle als Notanker dient. Kauffahrer haben in der Regel zwei Buganker, ein dritter, 15 Prozent leichter, liegt zur Reserve auf Deck, ferner einen Taü- oder Teyanker und zwei Warpanker.



Fig. 169. Der Anker.
a Hand, Pflug oder Flügel. b Kreuz. c Ankerschaft. d Ankerstock. e Röhrring.

Die Ankerformen unterscheiden sich in Anker mit beweglichen und mit festen Armen; (Fig. 170), welch erstere darstellt, zeigt, daß Schaft und Bogenstück des Ankers nicht ein Ganzes bilden, sondern aus zwei Stücken bestehen, die an der Berührungsstelle gelenkig verbunden sind. Das Bogenstück ist also am Schaft wie an einem Wagebalken beweglich, aber die Bewegung findet ihre Grenze, sobald eine der Schaufeln an den Schaft anzuliegen kommt. Ist dies der Fall, so hat der andre Arm die günstigste Winkelstellung für den Eingriff in den Ankergrund. Der Nutzen der Einrichtung besteht also darin, daß die beiden Schaufelarme sich nicht so weit ausspreizen wie beim festen Anker, der bewegliche ist kompendiöser, hat auch weniger Neigung zu seitlichen Schwankungen, da der unthätige Arm nicht so hoch aufragt. Ganz besonders vorteilhaft ist die allmählich wachsende Breite der großen Schaufeln mit den „Anhängseln“, sie hindern die Ankerkette, sich um die große Schaufel zu schlingen und den Anker aus dem Grunde zu reißen, ein Fall, der bei denen älterer Bauarten sehr oft dann eintritt, tritt, wenn zu viel Kette plötzlich ausgesteckt worden ist oder das Schiff bei Veränderung von Wind und Strom über die Schwelle, wo der Anker liegt, treibt und die Kette am Grunde nachschleppt. Diese Art kann $^1/_7$ leichter sein. In neuerer Zeit werden auch stocklose Anker benutzt. Die Bauart Tyzack zeigt (Fig. 171), welche drei Flunken (von denen in der Abbildung nur eine vollständig dargestellt worden) besitzt und sowohl für kleine Fahrzeuge, wie für Hochseedampfer („Albano“ 3300 Tonnen) mit Erfolg zur Anwendung gekommen ist. Andre doppeltgreifende Anker sind in den Fig. 172—174 dargestellt.



Fig. 170.
Patentanker mit beweglichen Armen. Nach Porter und Trotman.

Die kleinen Warp- oder Wurfanker, welche öfter statt zweier Arme deren vier ins Kreuz gestellt besitzen, haben eine etwas andre Bestimmung als die großen; sie dienen, um ein Schiff in Fällen, wo Segel nicht gesetzt oder nicht anwendbar sind, z. B. in einem Flusse, von seiner Stelle zu bewegen. Man warpt dann das Schiff, d. h. man schlägt den Anker, soweit das Tau reicht, nach vornhin ein, im Grunde, am Lande, an einem

Felsen u. s. w., und kürzt das Tau durch Aufwinden, so daß das Schiff folgen muß. — Der gewöhnliche Gebrauch der Anker ist leicht verständlich. In die Tiefe fallen gelassen (ausgeworfen), stößt er zunächst mit dem Bogenstück auf, fällt um und legt sich mit dem Kopfe, woran die Kette oder das Tau befestigt ist, nach der Richtung, welche das Schiff im Weitergehen einschlägt; endlich wird die Kette oder das Tau straff, der Zug bewirkt das Eindringen einer Ankerschaufel in den Grund und das Schiff steht. Beim Lichten des Ankers wird das Spill in der entgegengesetzten Richtung umgedreht, Kette und Tau windet sich auf, das Schiff nähert sich dem Anker, die Lage der Kette oder des Taues wird immer steiler, bis endlich das Schiff fast senkrecht über der Ankerstelle liegt. Schon ehe diese Lage eintritt, wird in der Regel der Anker durch die Erhebung seines Schaftes lose geworden sein, freilich kann er sich auch zwischen Felsblöcke oder Gesteinsspalten verirrt haben, und das Lichten wird dann mißlich oder gar unmöglich; in der That brechen die meisten Anker beim Lichten. Hat ein Schiff seine Hauptanker eingebüßt, so muß man in irgend welcher Weise einen Notanker herzustellen suchen, sollte derselbe auch nur ein recht schwerer Metallkörper sein, der nicht durch seine Form, sondern nur durch seine Last als Aufhaltemittel dienen kann.

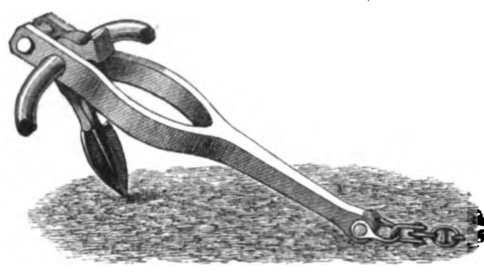


Fig. 171. Patentanker nach Tyzack.

Wie schon gesagt, hängt man die Anker zum Gebrauch unter die Kranbalken; die dazu nötige Kette heißt die **Pentürleine**; damit die Schaufeln nicht ans Schiff schlagen, zieht man das untere Ende aufwärts, so daß der Anker nahe parallel dem Deck hängt; dies nennt man **den Anker fischen**. Die Kette, welche ihn hält, heißt die **Rüstleine**; ist der Anker vom Meeresboden aufgewunden und wird er unter den Kranbalken gehißt, so nennt man dies: **den Anker katten**.

Das Verbindungsglied zwischen Schiff und Anker bildete nach alter Art ein Tau, jetzt eine Kette; auch hier hat in dem Streit zwischen altem und neuem Material das Eisen ganz entschieden die Oberhand erhalten, die Ketten haben vor den Tauen so viele Vorzüge, daß letztere nur ausnahmsweise gebraucht werden.

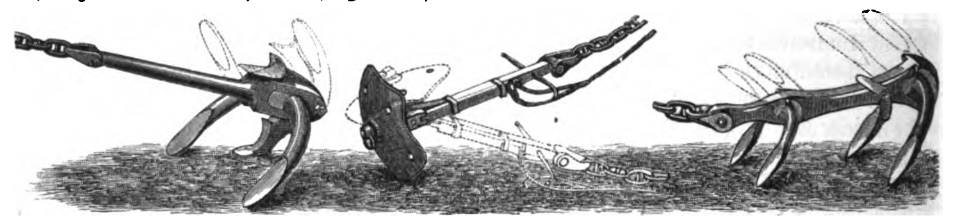


Fig. 172—174. Doppeltgreifende Anker.

Das stärkste Ankertau (Pflichttau) war zugleich das stärkste Seilerstück im ganzen Schiff; seine Stärke wuchs mit der Größe des letzteren ebenso wie der zugehörige Anker, und zwar mit je 30 cm der größten Schiffsbreite um $1\frac{1}{4}$ cm Umfang; war sonach die Breite z. B. $16{,}_{3}$ m, so maß der Umfang des großen Taues schon volle 65 cm. Zu einem solchen Stück gehörte sowohl eine bedeutende Menge von Faserstoff, als auch eine gewaltige Arbeit durch viele Menschen, große Arbeitsräume und kräftige Maschinen zum Zusammendrehen dieser Riesenschlange, die gleichwohl ganz wie ein gutes dünneres Seil aus einzelnen bindfadenartigen Teilen (Garnen) besteht. Zu diesen wird natürlich der beste und längste Hanf verwendet. Der Hanf wird, um die Taue bis ins Innerste wasserdicht zu haben, ebenso wie für das andre Tauwerk als Garn geteert, auch wohl vorerst mit Leimwasser und Lohbrühen behandelt und dadurch noch besser gegen die Einflüsse der Nässe, gegen Stocken und Verrotten geschützt; er verliert dadurch allerdings an Tragfähigkeit.

Die Länge der Ankertaue betrug gewöhnlich 120 Faden oder Klaftern. Man rechnet, daß für das Anbinden an den Anker, für die Entfernung von der Klüse bis zum Ort der

Befestigung im Schiffe und für das Festmachen des Endes 20 Faden gebraucht werden, 100 Faden (185 m) sind also die „Kabellänge“, nach welcher der Seemann bei allen passenden Gelegenheiten seine Entfernungen zu messen pflegte. Man ankert selten in mehr als 40 Faden (= 75 m) Tiefe, dazu reichte eine einfache Kabellänge aus; wo aber bei Sturm und in besonders tiefem Wasser größere Längen erforderlich wurden, mußten zwei Taue durch Ineinanderflechten (Splissen) ihrer Enden zu einem Ganzen verbunden werden.

Die starken Taue blieben als teure Stücke durch ihre ganze Dienstzeit Gegenstand besonderer Aufmerksamkeit und Schonung. Man gab ihnen ein besonderes „Kleid“, d. h. man umwand sie, so weit sie möglicherweise mit dem Grunde in Berührung kommen konnten, mit altem Tauwerk; gleichwohl aber ließ sich dadurch nicht immer verhindern, daß das Tau auf felsigem Grunde durch scharfe Kanten beschädigt oder auch samt dem Kleide ganz durchscheuert wurde und der Anker verloren ging. In andrer Weise sorgte man für die Erhaltung des Ankertaues dadurch, daß man es vor jeder zu starken Krümmung, welche seine äußeren Lagen zu ungleich anstrengen mußte, bewahrte. So z. B. diente das Gangspill wohl zum Einholen des Taues und Lichten des Ankers, aber das Tau wand sich nicht um dessen Welle, obwohl sie 1—1,3 m im Durchmesser halten kann; dieser Kreis wäre für das Kabel viel zu eng, es lag ja im Schiffsraum in Windungen über dessen ganze Breite, also von 8—16 m Durchmesser, die seiner Biegsamkeit besser entsprachen. Das Einholen geschah mittels eines schwächeren Hilfstaues von 6—12 1/2 cm Durchmesser, das sich um die Spindel wand. Solches Hilfstau hieß Kabellar; es war ein Tau ohne Ende, d. h. beide Enden waren ineinander verstochen (zusammengesplißt); das Deck entlang gelegt, bildete es ein Oval, dessen eine Krümmung um das Gangspill geschlungen wurde, die andre lag über Rollen im Vorderschiff; an eine der Längsseiten wurde das Ankertau festgemacht (mit Kabellarzeisingen gezeift). Das Haupttau schob sich dabei immer an dem Gangspill geradlinig vorbei, bis es weiterhin in einer Luke verschwand, um ein oder zwei Decke tiefer zu sinken; hier in seinem Bergeraume empfingen das Tau eine Menge Hände, um es mit größter Anstrengung in die genannten großen, übereinander lagernden Windungen zu ordnen.

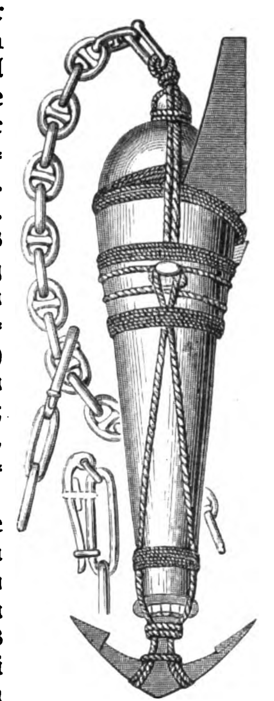


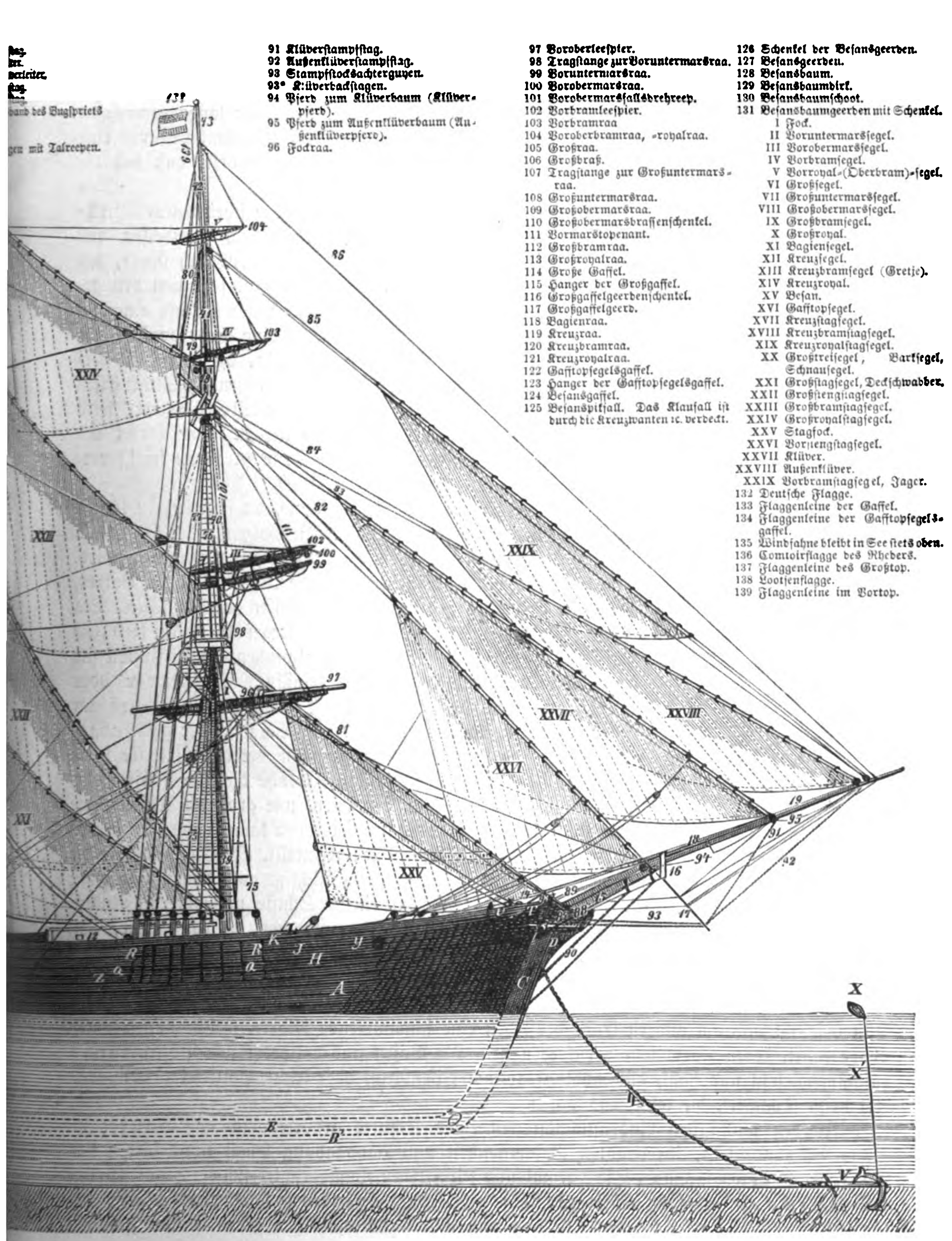
Fig. 175. Notanker mit Kette.

Bei Anwendung von Ketten statt der Taue sind größere Lasten zu handhaben; denn eine Kette, die an Tragfähigkeit einem gewissen Tau entspricht, wiegt bei gleicher Länge das Doppelte von jenem; aber die gelenkige Eisenkette ist dennoch leichter zu regieren und zu stauen, verlangt zur Bergung nur einen Kasten, wo das Tau fast einen Saal braucht, erfordert viel weniger Sorgfalt bei Behandlung und Aufbewahrung, wird beim Scheuern auf scharfem Grunde nicht verletzt, sondern höchstens poliert und ist bei alledem viel wohlfeiler zu beschaffen; während ein Tau, das einige Male zerrissen ist, gar keinen Gebrauchswert mehr hat, können an der Kette immer nur einzelne Stücke schadhaft werden, die leicht durch neue zu ersetzen sind — lauter schätzbare Vorteile und Bequemlichkeiten, zu denen noch ein sehr wesentlicher Vorzug kommt, das große Eigengewicht der Kette; das Tau hat dessen im Wasser fast gar keins, d. h. es ist nicht viel schwerer als das von ihm verdrängte Wasser, das Eisen ist aber achtmal schwerer; daher liegt von der Kette sicher alles, was sinken kann, am Boden; auch das Schwebende kann nie in gerader Linie wie das Tau zum Schiff hingehen, sondern muß einen Bogen, eine sogenannte Kettenkurve beschreiben. Damit der Anker nicht aus dem Grunde gerissen wird, ist es nötig, daß das an ihm befestigte Ende des Taues oder der Kette stets am Grunde liegt, der Wind mag noch so stark, der Seegang noch so hoch sein; dies ist natürlich durch die Kette mit geringerer Länge zu ermöglichen als durch das Tau, so daß man bei mäßiger Tiefe, leichtem Winde oder geringer Strömung nur halb so viel, bei starkem nur 3/4 von der Länge gebraucht, die mit einem Tau nötig wäre.

A Unterschiff.
B Kiel.
B' Loser Kiel.
C Vordersteven.
D Gallion mit Verzierung.
E Hintersteven.
F Ruder.
G Heck oder Spiegel.
H Schanzdeck (Schandeckel).
I Schanzkleid, Verschanzung.
K Regeling.
L Bastardregeling, Basnering, Finknetz.
M Besans- oder Kreuzrüsten.
N Püttinge der Besans- (Kreuz-) wanten und Pardunen.
O Große Rüsten.
P Püttinge der Großwanten und Pardunen.
Q Fockrüsten.
R Püttinge der Fockwanten und Vorpardunen.
S Namensbrett.
T Krahnbalken.
U Pflichtanker.
V Täglicher (Patent-)Anker.
W Ankerkette.
X Ankerboje.
X' Bojereep.
Y Ankerklüse.
Y' Seitenklüsen.
Z Speigaten.
1 Gig.
2 Fangleine der Gig.
3 Brassenbaum.
4 Bootsdavid.
5 Bootstaljen oder -takel.
6 Streckkette der Bootsdavids.
7 Achterguy " "
8 Vorguy " "
9 Schenkelkette für unteren Fockbrassenblock.
10 Kajüte.
11 Großboot.
12 Roof, Logis für die Mannschaft mit Kochhaus.
13 Gallionsbrett.
14 Ausleger für Klüverbackstagen, ersetzt die blinde Raa.
15 Bugspriet.
16 Eselshoofd des Bugspriets.
17 Stampfstock.
18 Klüverbaum.
19 Außenklüverbaum.
20 Großmast.
21 Back des Großmastes, stützt.
22 Große Langsfahling; auf ihr ruht
23 Großmars.
24 Top des Großmastes.
25 Großes Eselshoofd.
26 Püttinge der Groß-Stengwanten, Großmarspüttinge.
27 Fuß der Großstenge.
28 Heiß der Großstenge.
29 Top der Großstenge.
30 Groß-Brameselshoofd.
31 Langsfahling, Großbramfahling.
32 Dwarsfahling, Großbramfahling.
33 Ausleger (Stütze für Bram- und Royalpardun).
34 Großbrampüttinge.
35 Fuß der Großbramstenge.
36 Heiß der Großbramstenge.
37 Großoberbram oder -royalstenge.
38 Großroyal(flaggen)top.
39 Fockmast.
40 Vorstenge.
41 Vorbramstenge.
42 Vorroyalstenge.
43 Vorroyal(flaggen)top.
44 Besans- oder Kreuzmast.
45 Schnaumast.
46 Kreuzstenge.
47 Kreuzbramstenge.
48 Kreuzroyalstenge.
49 Kreuzroyal(flaggen)top.
50 Besans- oder Kreuzwanten mit
51 Webeleinen.
52 Jungfern oder Juffern.
53 Tal- oder Taljereepen.
54 Spreelatte.
55 Wegweiserlatte (für laufendes Tauwerk).
56 Kreuzstengwanten mit Webeleinen.
57 Kreuzstengpardunen.
58 Kreuzbramwanten.
59 Kreuzbrampardunen.
60 Kreuzroyalpardunen.
61 Besans- oder Kreuzstag.
62 Kreuzstengstag.
63 Kreuzbramstag.
64 Kreuzroyalstag.
65 Großwant mit Webeleinen, Juffern, Talreepen, Spreelatte und Wegweiserlatte.
66 Großstengwanten mit Webeleinen.
67 Großstengparduns.
68 Großbramwanten.
69 Großbramparduns.
70 Großroyalparduns.
71 Großstag.
72 Großstengstag.
73 Großbramstag.
74 Großroyalstag.
75 Fockwant mit Webeleinen wie 65.
76 Vorstengwant mit Webeleinen.
77 Vorstengpardunen.
78 Vorbramwanten.
79 Vorbrampardunen.
80 Vorroyalpardunen.
81 Fockstag.



Fig. 176. Seitenansicht eines



...alle Segel führenden Vollschiffs.

Beiläufig sei erwähnt, daß man fast nie weniger Kettenlänge als die dreifache Wassertiefe beansprucht, verwendet, bei starken Stürmen, Strömungen und hohem Seegange oft aber das Zwölffache nicht genügt, sondern man noch die Raaen und Stengen herunternehmen muß, um nicht die Ketten resp. Taue zu zerreißen oder den Röhrring des Ankers zu brechen; unter solchen Umständen liegt ein Schiff zwar bequemer mit einem Tau, weil es elastischer ist, aber doch sicherer mit einer Kette, weil jenes nie lange unversehrt bleibt. Auf Kriegs- und Postschiffen werden die Ketten zuweilen mit Kettenkabellaren eingewunden, doch ist noch häufiger das Spill oder Gangspill so eingerichtet, daß sich die Kettenglieder an ihm in genau passende Kerben und Abteilungen legen.

Geschmiedet werden die Ketten aus runden Eisenstangen von vorgeschriebenem Durchmesser; das vorhin erwähnte, 65 cm starke Tau z. B. würde durch Rundeisen von $5\frac{1}{4}$ cm Dicke zu vertreten sein. Zur Formung der Glieder dienen gewöhnlich starke, das Eisen glühend verarbeitende Preßwerke. Schwächere Ketten weichen nicht sehr von den geläufigen Formen ab, nur sind ihre Glieder länger gestreckt und beide Nachbarstücke einander sehr nahe gerückt. Bei den stärksten Ketten dagegen, deren Glieder eine mehr ovale Form haben, ist in jedes Glied querdurch eine Strebe oder Stütze eingesetzt, die den Halt vermehren und die Streckung mindern soll. Während die Presse ein glühendes Stück Eisen wie Wachs zu einem Gliede biegt und der Schmied die Schweißungsstelle hämmert, wird ein Bolzen rechtzeitig, und zwar in kaltem Zustande, dazwischen gesetzt. Der Druck und die nachfolgende Zusammenziehung beim Erkalten vereinigt beide Teile zu einem innig verbundenen Ganzen.

Man fertigt die Ketten nicht auf so große Längen wie die Taue, da sich kürzere Stücke bequem zu beliebigen Längen zusammensetzen lassen. Hierzu dienen Bolzenglieder (Schäkel), deren Gestalt durch die Form einer Lyra gut versinnlicht wird. Das durch beide Schenkel gehende gerade Querstück ist der Bolzen, durch den das Glied geöffnet und geschlossen werden kann. Die Länge jeder Kettenabteilung ist in der Regel 15 Faden (90 Fuß englisch, $27{,}_{43}$ m). In gleichmäßigen Zwischenräumen finden sich zuweilen in der Kette noch andre Einsätze, Drehglieder oder Wirbel, welche verhindern sollen, daß durch Drehungen des am Anker liegenden Schiffes die Kette aufgeknäuelt oder ganz abgedreht wird. Wenn die Kette fertig geschmiedet ist, wird sie probiert; dazu hat man eine Maschine, welche dieselbe straff zieht. Es läßt sich sowohl genau berechnen, wie groß die angewandte Zugkraft ist, als auch, welche die Kette je nach ihrer Stärke vertragen kann, ohne zu brechen oder schadhaft zu werden; über die Probe wird ein Certifikat ausgestellt. In England hat die Regierung solche Probiermaschinen anfertigen lassen und beaufsichtigt auch das Verfahren; die Versicherungsgesellschaften gestatten nicht, daß auf einem Schiffe unprobierte Ankerketten gebraucht werden. Die Pflege, die eine Ankerkette beansprucht, besteht darin, daß man sie von Zeit zu Zeit mustert, angesetzten Rost sorgfältig abschabt, die Schließ- und Drehbolzen in Gang und Ölung erhält und ihre Bekleidung von Steinkohlenteer erneuert.

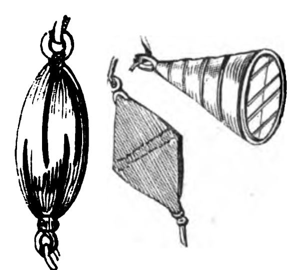


Fig. 177. Ankerbojen.

Um zu wissen, an welcher Stelle der Anker liegt, wird an dessen Kreuz ein dünnes Tau befestigt und am andern Ende desselben eine schwimmende Marke, welche den Namen Boje führt, deren Form sehr verschieden ist. Die Bojen sind entweder wie Böttcherarbeit zusammengesetzt und hohl, auch hohle Kegel aus Eisenblech, oder leichte Holzstücke. Die erste Art heißt Tonnen-, die letzte Blockbojen.

Zu den wichtigsten Ausrüstungsstücken eines Schiffes gehören auch die Boote; an ihrem Vorhandensein, ihrer guten Beschaffenheit und Handhabung hängt nicht selten das Leben der Schiffsbesatzung. Die Anzahl und Größe der Boote richtet sich nach der Größe des Schiffes und der Zahl seiner Insassen; das größte derselben (die Barkasse oder das Großboot) muß so stark sein, daß von ihm aus im Notfall der große Anker gelichtet werden kann; es hat bei großen Schiffen 12—18 Ruderbänke. Die Riemen sind das gewöhnliche Triebwerk aller Schiffsboote, doch sind die meisten auch zum Segeln eingerichtet. Große Kriegsschiffe werden jedoch fast immer auch mit durch Dampf bewegten Booten

ausgestattet, mit Dampfbarkassen und Dampfpinassen, die man nicht selten auch für den Hafenverkehr in Dienst stellt. Fig. 182 gibt die Abbildung eines solchen Bootes. Sie haben Mastspuren dazu an ihrem Kiel; Segelstangen und Segel liegen in gefirnister Umhüllung

Fig. 178—181. Boot mit acht Ruderbänken und zum Segeln eingerichtet.

und zum Gebrauch bereit unter den Ruderbänken, auch ein Steuerruder ist vorhanden. Die Barkassen und Pinassen oder großen Kutter der Kriegsschiffe sind mit Dampfmaschinen und Schraube zur Fortbewegung ausgestattet.

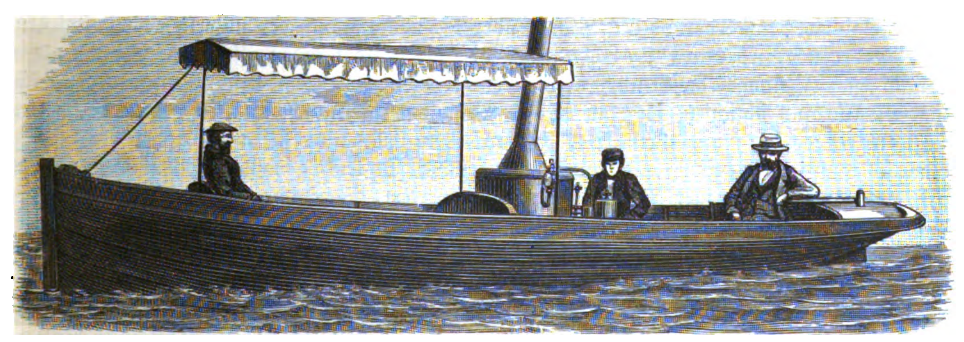


Fig. 182. Dampfbarkasse.

Die Boote sind bald lang und schmal, bald breiter und kürzer, stärker und leichter gebaut, auch in ihren Größen so verschieden, daß die Zahl der Ruderpaare von 1—20 wechselt.

Für Kriegsflotten bestehen außer den Unterschieden der Größe auch noch solche des Ranges; neben den schlichten Dienstbarken gibt es feinere mit Ornamentierung für die Offiziere und hochfeine für die höchsten Würdenträger.

Unterwegs trägt das Schiff seine Boote selbst; die größten stehen dann auf dem Deck vor dem großen Mast, neben- oder ineinander auf den Bootsklampen, die übrigen sind außerhalb an den Schiffsseiten (in Davits) an bestimmten Stellen aufgehangen. Auf der Reede oder im Hafen jedoch, wo die Boote zum Verkehr mit dem Lande gebraucht werden, sind sie zu Wasser gebracht und liegen an den Seiten des Schiffes oder hinter demselben.

Alle Boote sind Schiffsbauten ohne Deck. Sie sind verjüngte Schiffe und wie diese zusammengesetzt aus Kiel, Rippen und Planken; ihre Rippen haben im Verhältnis viel weitere Abstände, da diese in dem Maße wachsen, als das Fahrzeug kleiner wird. Es ist also keine Veranlassung, den Bau hölzerner Boote weiter zu besprechen; wir erwähnen bloß, daß sie zuweilen nur mit wenigen Inhölzern gebaut werden, man dagegen ihre Planken in doppelter, aber sich kreuzender und schräger Lage anbringt, dies sind „Diagonalboote".

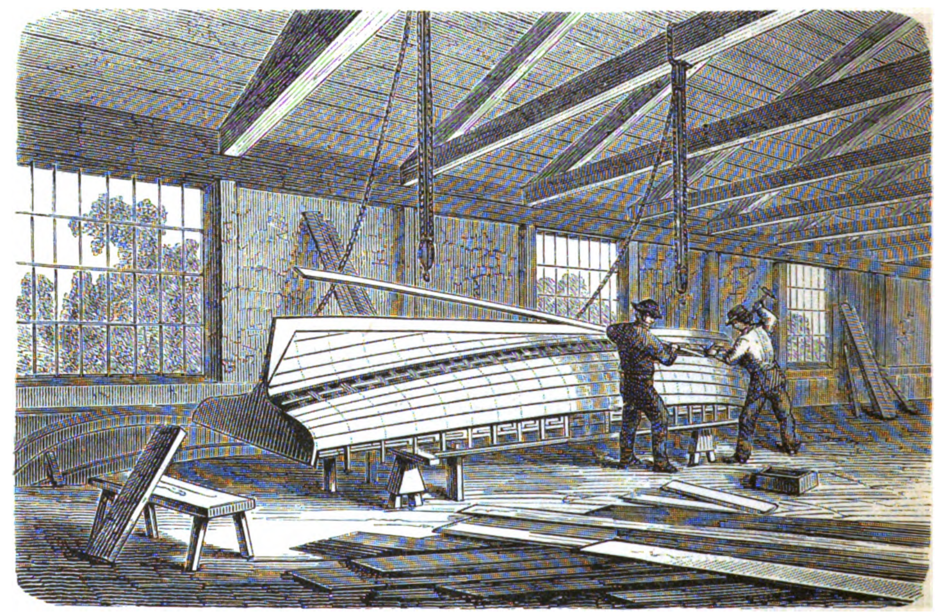


Fig. 188. Bootsbau.

Auch legt man die Planken nicht immer nebeneinander (wie bei carvelgebauten), sondern läßt die untere Kante der oberen Planke über die obere Kante der unterliegenden schießen, dies ist der „Klinkerbau". Ihre neuen eisernen Kameraden müssen wir etwas näher besichtigen. Solange diese nur verkleinerte Kopien der schon beschriebenen Eisenschiffe waren, also aus schlichten, im Innern mit Winkeleisen gestützten Platten bestanden, hatten sie wenig Bedeutung und Beifall; aber durch den Engländer Francis erhielt die Sache eine so günstige Wendung, daß die nach seinem System gebauten Eisenboote vielfach gebraucht und ihre großen Vorzüge gewürdigt werden. Sie sind aus Wellblech, bis $^1/_6$ cm dick, gebaut.

Man könnte also eine so beschaffene Platte in der Richtung der Rillen in lauter kleine, der Länge nach halbierte Röhren zerschneiden, und daraus folgt, daß ihr auch ein Teil der großen Widerstandskraft hohler Cylinder innewohnen muß. Dies ist der leitende Grundsatz bei Annahme der Kannelierung gewesen, und der erwartete Erfolg ist nicht ausgeblieben. Die Fahrzeuge aus Wellblech sind infolge geringer Stärke ihrer Wandungen viel leichter als hölzerne von gleicher Größe; wegen der aus- und einspringenden Rillen aber, die stets in der Längenrichtung des Bootes laufen, besitzen sie einen hohen Grad von Steifigkeit, so

daß bei ihrem Bau von Stützen und Verstärkungen durch Winkeleisen u. s. w. abgesehen werden kann.

Infolge ihrer ausgezeichneten Schwimmfähigkeit sind die Francisfahrzeuge schon von Haus aus **Rettungsboote**; Passagierdampfschiffe führen deren mehrere mit sich. Ein aus Siemensstahl gebautes Rettungsboot ist in Fig. 184—186 dargestellt. Die Spanten und Platten sind kalt gebogen und dann galvanisiert. Das Boot ist 24' × 6' 8" × 2' 8" lang, breit, hoch, die Spanten stehen in 1' Abstand. Die inneren Spanten sind mit den äußeren oben und am Boden vernietet. Von jedem Ende 4' ab stehen Querschotten, drei wasserdichte Kammern bildend. Das Boot wiegt mit seiner Ausrüstung zusammen 15 Zentner; es ist unsinkbar und richtet sich selbstthätig auf.

Zur Ausrüstung des Schiffes gehören schließlich die **Flaggen**, Wimpel u. s. w., von welchen noch später, im Zusammenhange mit dem Signalwesen, die Rede sein wird.

Sehr wichtig ist die **Verproviantierung** des Schiffes; die Vorräte sind so zu bemessen, daß sie auch für nicht in Aussicht genommene Verzögerungen der Reise zulangen.

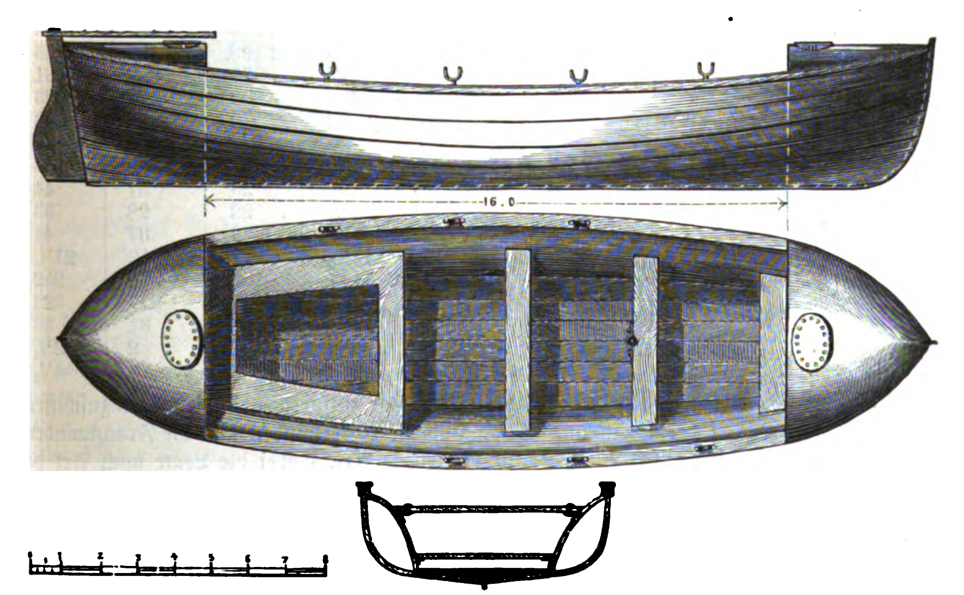


Fig. 184—186. Rettungsboot.

Die Lebensmittel für Seereisen sind: Wasser, Brotzwieback, Butter, trockene Gemüse, Hülsenfrüchte, Salzfleisch, getrocknete oder gesalzene Fische ꝛc. Die Beschaffenheit der Lebensmittel hängt von der Lebensweise der Seefahrer ab. Die Engländer haben z. B. Brotzwieback von weißem, aber nicht immer Weizenmehl, der Zwieback der Schweden hingegen, aus halbgeschrotenem Roggen, sieht grob und dunkelbraun wie Torf aus. Die englischen Matrosen bekommen viel Fleisch, die Holländer, die Deutschen und andre Nordländer weniger Fleisch, aber Bier und Butter, auch Mehlspeisen, Gemüse und Stockfisch. Den südlichen Seefahrern wird täglich Wein verabreicht und statt der Butter Sardellen, Käse, Olivenöl oder Zwiebeln, weniger Fleisch, mehr Fische. Die Offiziere der Kriegsschiffe und Kauffahrer haben feinere Kost; es wird für sie lebendiges Geflügel und Vieh mitgenommen, ferner Weine und Liköre. Das Süßwasser wird in Lagertonnen von eichenem Holz auf Deck und in Tendern, d. i. Eisenbehältern im „Raum", verstaut. Da „Frischwasser", wie der Seemann das Trinkwasser nennt, eines der ersten Lebensbedürfnisse und auf See sehr kostbar ist, so wird der Verbrauch und die Aufbewahrung sorgfältig geregelt; auf den Kriegsschiffen hat ein Offizier, auf den Kauffahrern der Steuermann die Aufsicht über den Verbrauch. Die übrigen Lebensmittel sind teils in Säcken, teils in Kisten und Fässern aufgespeichert, für sie ist der Proviantmeister verantwortlich.

Die folgende Tabelle gibt Auskunft über die vom Staate Bremen erlassenen Bestimmungen bezüglich der Proviantarten und -Mengen für Auswandererschiffe.

Für jede Person erforderlich wöchentlich		Für zehn Personen auf 13 Wochen	16	18	24	28
Rindfleisch	1½ Pfd.	1950	2400	2700	3600	4200
Speck, gesalzen	4/5 "	1040	1280	1440	1920	2240
Speck, geräuchert	1/5 "	260	320	360	480	560
Schwarzbrot (Weißbrot 2 Pfd.)	2½ "	5850	7200	8100	10800	12600
Butter	5/12 "	542	667	750	1000	1167
Weizenmehl		550	677	762	1016	1185
Reis		400	493	554	740	862
Gerste		500	616	693	922	1080
Trockenobst		450	554	624	832	971
Weiße Bohnen		500	616	693	924	1080
Erbsen		800	985	1109	1477	1723
Sauerkraut		800	985	1109	1477	1723
Sirup		200	247	277	370	431
Kaffee		150	185	209	277	323
Zichorien		50	62	70	92	108
Thee		20	25	29	37	44
Hafergrütze		25	31	35	46	54
Graupen		20	25	29	37	44
Sago		15	19	22	28	33
Zucker		20	25	29	37	44
Wacholderbeeren		10	12½	14	19½	21½
Wasser	Oxhoft	117	144	162	216	252
Kartoffeln	Viertel	150	185	209	277	323
Essig	Viertel	16⅔	21	23	31	36
Salz	Sack	1	1¼	1½	2	2¼
Heringe	Tonnen	2	2½	3	4	4½

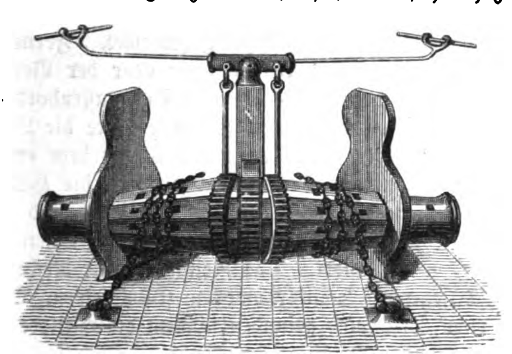
An Öl, Holz, Besen ist eine der mutmaßlichen Reise entsprechende Menge einzuschiffen.

Ein wichtiger Teil der Schiffsausrüstung sind die Ankerwinden und die Frachtwinden. Von den ersteren ist eine durch Manneskraft betriebene Art, wobei die Leute nach Art der Löschmannschaften an Feuerspritzen arbeiten, in Fig. 187 und 188 dargestellt. Andre Ankerwinden werden durch horizontal gestellte Handspaken bewegt, wobei die Mannschaft im Kreise geht; an Bord von Dampfschiffen wird auch die Ankerwinde durch Dampf getrieben, jedoch ist für den Ausnahmefall auch der Handbetrieb vorgesehen, wie Fig. 189 erkennen läßt.

Die Frachtwinden, welche wie die Ankerwinden auf Oberdeck stehen, sind nach der Zahl der Ladeluken bemessen, so daß ein Schiff deren drei und mehrere haben kann. Während dieselben auf älteren Segelschiffen sich einfach als Haspel darstellen, sind sie auf Dampfern kleine Hilfsdampfmaschinen (englisch Winches), denen der Kesseldampf aus dem Haupt- oder Hilfskessel zugeführt wird. Die Handhabung dieser Winden ist ungemein einfach, so daß jedermann nach kürzester Übung sie zu regieren vermag, wodurch das Lade- und Löschgeschäft flott von statten geht. Fig. 190 veranschaulicht eine Frachtdampfwinde gebräuchlichster Art mit wagerechtem Cylinder.

Von großer Wichtigkeit ist die gute Stauung, d. h. die zweckmäßige Verteilung der beweglichen Lasten — Frachtgüter bez. Ballast — in den Schiffsladeräumen. Der Anordner und Beaufsichtiger der Stauung setzt recht eigentlich das Werk des Schiffsbaumeisters fort und kann durch ungeeignetes Verfahren manches Gute, was dieser dem Schiff verliehen, total verderben. Schiff und Ladung bilden zusammen erst das Ganze; wie dieses sich im Wasser bewegen wird, wie tief es einsinkt und wo sein allgemeiner Schwerpunkt liegt, das sind die Dinge, auf die es hauptsächlich ankommt. Über die Tragfähigkeit eines Schiffes ist der Baumeister immer schon vorher im reinen; sie bildet ein Glied in dem System aufeinander bezüglicher Größen, in welches, wie uns schon bekannt, der ganze Organismus des Schiffes einbegriffen worden ist. In fast allen Häfen haben die Führer der Schiffe ein Tonnengeld zu bezahlen, d. h. einen Beitrag zur Instandhaltung des Fahrwassers, der Leuchtfeuer, der Betonnung, für Hafenpolizei u. s. w.; für diesen Zweck muß die Größe der

Fahrzeuge ermittelt werden, wofür verschiedene Methoden existieren, die aber neuerdings so nahe übereinstimmend gemacht sind, daß ein großer Teil der Seefahrt treibenden Nationen die im Heimatshafen des Schiffes vorgenommene Messung auch in seinen Häfen gelten läßt. In Deutschland teilt man das Schiff je nach seiner Länge in 4—12 gleiche Teile, mißt den Querschnitt des inneren Schiffsraumes auf jedem Teilstrich und ermittelt dann durch den Flächeninhalt dieser Schnitte und den jedesmaligen Abstand derselben den Kubikinhalt. Diese Methode gründet sich auf Chapmans Formel zur Ausmessung der von krummen Linien begrenzten Körper; sie ausführlich zu beschreiben ist hier nicht der Ort.



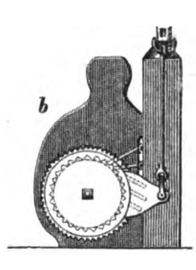


Fig. 187 und 188. Ankerwinde (Pumpspill). a Hauptansicht. b Seitenansicht.

Ein abgekürztes Verfahren ist folgendes: man mißt die Länge auf dem obersten Deck von der Hinterkante des Vorstevens bis zur Vorderkante des Hinterstevens, ferner die größte Breite des Schiffes an der Außenseite der Berghölzer, vermerkt außenbords an jeder Seite auf der Querschnittslinie der größten Breite die Höhe des obersten Decks und zieht von einem Punkte zum andern eine Kette senkrecht und straff unter dem Kiel durch. Zur Hälfte des so gemessenen Umfangs addiert man die Hälfte der größten Breite, multipliziert die Summe mit sich selbst, dann mit der Länge, und wenn es größtenteils von Eisen gebaut ist, mit $0,_{18}$, wenn es größtenteils von Holz ist, mit $0,_{17}$. Die gefundene Zahl ist der Kubikinhalt. Sind Deckbauten auf dem Oberdeck, so wird der Kubikinhalt derselben auch gemessen.

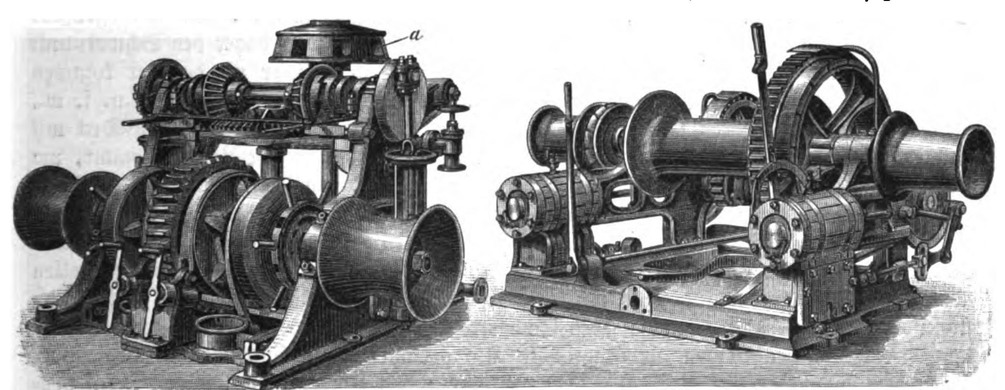


Fig. 189. Dampf-Ankerwinde. Fig. 190. Frachtwinde.

Für den Gebrauch der Schiffsbesatzung wird höchstens ein Zwanzigstel des Bruttoraumgehalts abgerechnet, in Dampfern werden für Maschinen und Kohlen abgesonderte Räume bis zur Hälfte des Bruttoraumgehalts, in Schleppdampfern der ganze Kubikinhalt dieser Räumlichkeiten in Abzug gebracht. Um aus dem Kubikinhalt die Tragfähigkeit nach Gewicht zu bestimmen, multipliziert man die gefundenen Kubikmeter mit $0,_{353}$ und erhält dann die Anzahl Tonnen, welche das Schiff laden kann; ein Tonne ist gleich 1000 kg.

Man kann auch die Aichung auf mehr mathematischem Wege ausführen. Ein Schiff, wie jeder schwimmende Körper, wiegt so viel wie die von ihm verdrängte Wassermenge. Mißt man also die Dimensionen des unter Wasser stehenden Schiffskörpers gehörig aus,

so läßt sich dieser Teil auf die Form eines Würfels zurückrechnen, womit denn auch der kubische Inhalt des verdrängten Wassers gefunden ist. Die Kubikmeter des Ganzen multipliziert man dann mit dem spezifischen Gewicht eines Kubikmeters Wasser und erhält so das Schiffsgewicht in Kilogrammen. Wird diese Ermittelung am leeren Schiff gemacht und am vollbeladenen wiederholt, so gibt die Subtraktion der Eigenschwere vom Vollgewicht die Ladungsfähigkeit.

Wir lassen hier das abgekürzte Vermessungsverfahren folgen. Man mißt die Länge des obersten Decks von Außenkante Außenhaut neben dem Vorsteven bis zur Hinterkante des Hinterstevens und subtrahiert davon den Abstand vom Hinterkante Hintersteven bis zu dessen Spannungspunkte, wo die Geltungslinie die Spannung schneidet. Ferner wird die größte Schiffsbreite zwischen den Außenflächen der Bekleidungen oder der Berghölzer gemessen. An der so gemessenen Breite wird die Höhe des obersten Deck außenbords markiert und durch eine senkrecht zum Kiel straff um das Schiff gezogene Kette die Linie gemessen, welche einen der markierten Punkte unter dem Kiel hindurch mit dem entgegengesetzten verbindet. Zur Hälfte des so bestimmten Außenumfangs wird die Hälfte der größten Breite addiert, die resultierende Summe mit sich selbst multipliziert und mit der Länge des Schiffes multipliziert und das Produkt, sofern das Schiff meist aus Eisen besteht, mit $0,_{18}$, wenn meist aus Holz mit $0,_{17}$ multipliziert. Das Resultat dieser Rechnung ist der Inhalt des unter dem obersten Deck liegenden Schiffsraumes in Kubikmetern. Der Inhalt etwaiger Deckbauten auf dem obersten Deck wird gefunden, indem die mittlere Länge, mittlere Breite und mittlere Höhe miteinander multipliziert werden.

Das Schiff kann unter Umständen gewisse unvorteilhafte Gangarten annehmen, die durch richtige Stauung gemäßigt, durch unrichtige verschlimmert werden. Die hauptsächlichsten sind das Schlingern oder Rollen und das Stampfen. Die ersten beiden Ausdrücke bezeichnen das abwechselnde Wanken des Schiffes von einer Seite zur andern, das namentlich dann eintritt, wenn es bei hohen Wellen den Wind recht von hinten hat, und wenn auf einen starken Wind, der eine aufgeregte See hinterläßt, ein andrer Wind senkrecht auf die Richtung des ersten folgt. Dadurch, daß das Schiff in seinen tiefsten Teilen am schwersten belastet wird, gewinnt es an Stabilität; wird der Schwerpunkt aber zu nahe an den Kiel gelegt, so wird die Entfernung bis zu dem Wirkungspunkt der Segel größer, als wenn er näher an der Wasserlinie liegt, damit auch der Radius des Bogens, den das Schiff beim Schlingern beschreibt, was wiederum das Übergewicht der Takellage vergrößert und die Schwingungen ruckweise und nachteiliger macht. Man sucht daher den Schwerpunkt des Schiffes näher an die Wasserlinie zu bringen, doch so, daß er nie darüber kommen kann, und füllt gern bei schweren Ladungen, wie Erze, Salpeter, nasser Zucker u. s. w., die nur den untersten Raum des Schiffes einnehmen, den Zwischenraum bis zum Deck mit leichten Dingen aus, erhöht auch die Unterlage, welche fast unter jede Ladung kommt, um sie vor eindringendem Wasser zu schützen; bei leichter Fracht, wie Thee, Baumwolle, Stuhlrohr, werden im Raume schwere Güter oder Ballast geladen.

Das für das ganze System des Schiffes so nachteilige Stampfen ist ein Vor- und Rückwärtsneigen des Schiffes in seiner Längenrichtung, wobei es von hochgehenden Wellen abwechselnd gehoben und gesenkt wird. Diese Bewegungen sind aber viel härter und stoßender als das Schlingern, da jedes Emportreten eines Schiffsendes ein tieferes Untertauchen des entgegengesetzten zur Folge hat. Kurzgebaute Schiffe sind schon vermöge ihrer Form dem Stampfen viel mehr ausgesetzt als lange; das Übel wird bei jedem Schiff vergrößert durch unrichtige Verteilung der Lasten. Der leitende Grundsatz beim Stauen ist: Verlegung der gewichtigsten Massen vorzugsweise nach der Tiefe und gleichmäßige Verteilung der Ladung im Sinne des allseitigen Gleichgewichts, damit der allgemeine Schwerpunkt, der beim Schiffe an sich in die Mitte oder etwas vor die Mitte gelegt ist, durch die Ladung keine wesentliche Verschiebung erleide. Die Güter selbst müssen so fest gepackt werden, daß sie sich nicht verschieben können.

Die wichtigsten seemännischen Fachausdrücke.

abandonnieren, das Aufgeben eines Schiffes infolge von Seeunfällen, von Unbrauchbarkeit durch lange Dienstzeit ꝛc.

abbrechen, vom Winde gesagt, wenn er schon quer zur Längenlinie des Schiffes war und noch mehr von vorn kommt.

Abfahrtspunkt, der durch geographische Länge und Breite bestimmte Küstenort, welchen das in See gehende Schiff peilt, um einen festen Punkt für den Beginn der Schiffsrechnung zu gewinnen.

abfallen (abgieren) vom Winde, die seitliche Abweichung eines Schiffes von seinem Kurs.

abflauen, Abnahme der Windstärke.

Ablauf, s. Stapellauf.

abtakeln, das Tauwerk beseitigen.

Abtrift. Segelt ein Schiff mit ungünstigem Winde oder bei dem Winde, so wird es nach der Seite abgetrieben, nach welcher der Wind weht. Der Winkel, den die Kielrichtung des Schiffes mit dem thatsächlichsten Wege bildet, ist die A. Sie kann bei Sturm, wenn keine Segel geführt werden, bis sieben Kompaßstriche betragen.

abwraken, den Schiffskörper zerlegen.

achter, hinten; Vorsilbe für alle am und im Hinterschiff befindlichen Dinge, z. B. Achtersteven.

Admiral. Die höchste Rangklasse der Seeoffiziere, dem General der Landarmee entsprechend. Sie hat 3 Stufen: Admiral, Vize-A. und Kontre-A. (General, Generalleutnant, Generalmajor). Alle Admirale heißen Flaggoffiziere, weil sie außer der Kriegsflagge die ihren Rang andeutende Flagge (Stander) am Topp der Masten führen.

Admiralität. Die dem gesamten Seewesen vorgesetzte Behörde.

A. M. Abkürzung für ante meridiem = vormittags.

An Bord befindet sich alles, was in oder auf dem Schiffe ist.

Ankerspill (Bratspill, Spill), das, die horizontale Ankerwinde.

anluven, den Winkel, welchen die Längslinie des Schiffes mit der Richtung des Windes macht, verkleinern.

aufbojen, einen Gegenstand durch Bojen (s. d.) aus dem Wasser heben.

aufheißen (aufhissen), etwas mittels Tau, Talje oder Takel hoch bringen.

Aufklotzung, s. Totholz.

aufkreuzen, sich einem Orte durch Kreuzen oder Lavieren (s. d.) nähern.

auftakeln, die Takelung vervollständigen.

Ausguck, der Posten für die Beobachtung aller die Fahrt gefährdenden Gegenstände.

ausholen, nach außen oder straff ziehen.

auslotsen, ein Schiff zwischen den Untiefen eines Flusses, einer Bucht oder Küste in die freie, offene See lenken.

auspeilen, 1) die gegenseitige Lage verschiedener Punkte einer Bucht bestimmen. 2) Die Wassertiefe und die Beschaffenheit des Grundes mit dem Lote untersuchen.

Außenklüver, das vorderste dreieckige Segel.

Back, die, 1) das Deck des Vorderschiffes. 2) Eine Schüssel.

Backbord, die linke Seite des Schiffes vom nach vorn stehenden Beobachter.

backliegen, das Segel liegt gegen den Mast und drängt das Schiff rückwärts; **backholen**, diesen Zustand herbeiführen.

Backsrolle, Liste der auf Kriegsschiffen an demselben Tische vereinigten Esser (Backsgäste, (Backsmaaten).

Backstagswind, schräg von hinten wehender Wind.

Badegäste, die nichtseemännischen Teilnehmer der Offiziersmesse auf Kriegsschiffen, z. B. Ärzte, Prediger.

Bagger, mit mechanischen Vorrichtungen ausgerüstete Fahrzeuge zur Vertiefung des Fahrwassers (baggern).

Bake, feste Seezeichen an Küsten und in Flüssen zur Kennzeichnung des Fahrwassers.

Balanceruder, besondere Art des Steuerruders, bei dem die Drehachse (nicht an die Vorderkante) um $1/3$ nach hinten verlegt ist, daher (nicht durch Fingerlinge) durch Zapfen unterstützt.

Ballast, die aus Mangel an Ladung für die Stabilität notwendige Schiffsbelastung; Stein-, Eisen-, in neuerer Zeit Wasserballast. **Ballastpforte**, seitliche Öffnung zur Einschiffung des Ballastes.

Baltischer Lloyd, ehemalige Dampfergesellschaft zu Stettin.

Bändsel, Bindsel, dünnes Hanftau zur Umwickelung dickerer Taue oder Ketten.

Bank, der Schiffahrt gefährliche Untiefe (Bodenerhöhung) im Fahrwasser.

Bark, die (Barkschiff), dreimastiges Schiff, das nur an den beiden vorderen Masten Raaen führt.

Barkasse, die, das größte Boot auf Kriegsschiffen.

Barkentine, eine als Bark getakelte Kuff.

Barre, flache, der Schiffahrt hinderliche Stelle im Fahrwasser der Flußmündungen.

Bart am Schiffe, Anwachsungen von Algen und Muscheltieren am Unterwasserteil, welche den Fortgang des Schiffes wesentlich verringern.
Batterie, das mit Geschützen ausgerüstete Zwischendeck eines Kriegsschiffes.
Baum, ein Rundholz für Untersegel.
bei dem Winde segeln geschieht, wenn der Wind das Schiff schief von vorn trifft; es kann bis 6 Kompaßstriche beim Winde „anliegen".
beidrehen, das Schiff möglichst „dicht bei dem Winde halten", um thunlichst wenig Fahrt zu erzielen. Im Sturme, wo keine Segel geführt werden können, sagt man, das Schiff liegt vor Topp und Takel.
beisetzen, die Segel dem Winde aussetzen.
beistehen, von einem Segel — ausgespannt sein.
bekait, ein Schiff liegt in Windstille, so daß die Segel schlaff hängen.
bemannen, Schiffe, Boote, Raaen mit Mannschaft versehen.
Beplankung, die Gesamtheit aller Planken, welche innen und außen der Länge des Schiffes nach an den Spanten befestigt sind und die „Haut" bilden.
bergen, 1) die Segel niederholen und befestigen, um sie dem Einflusse starken Windes zu entziehen; 2) die Fracht retten.
Besan, das große Gaffelsegel am Hintermast. Vorsatzsilbe für alle den Hintermast (Besanmast) betreffenden Takelungsteile, z. B. Besanstange, Besanschroten 2c.
Besteck, die Bezeichnung des Schiffsortes auf der Seekarte.
betonnen, in einem Fluß die Bojen (s. d.) verankern.
Block, auch Jungfer, ein Kloben. Im äußeren Teil (Gehäuse oder Kasten) drehen sich auf der Pinne (Bolzen) eine oder mehrere Spurscheiben, über welche das Tau gelegt ist.
Blockade, Verhinderung des Schiffsverkehrs im Seekriege.
Bö, plötzlicher, auch kurze Zeit anhaltender Windstoß.
Bock, ein aus zwei sich kreuzenden Spieren hergestellter Kran zum Einsetzen von Masten.
Boje, die, ein verankerter Schwimmer zur Bezeichnung des Fahrwassers.
Boot, Gesamtbezeichnung für kleine offene Fahrzeuge; auch Zusatzsilbe für größere und kleinere Schiffe, z. B. Paketboot, Kanonenboot, Torpedoboot.
Bootsgast, der zum Bootsdienst bestimmte Schiffsmann.
Bootsmann, der mit der Aufsicht der Takelung betraute Unteroffizier.
Bord, 1) der obere Rand von Booten und Schiffen; 2) das Schiff selbst. „An Bord gehen", das Schiff besteigen 2c.
Brackwasser, das Gemisch von Fluß- und Seewasser in Flußmündungen.
Bram, Vorsilbe für alle zu den Bramsegeln und Stengen zählenden Takelungsteile.
Bramraa, die dritte, bei doppelten Marsraaen (s. d.) die vierte Raa über dem Deck; sie heißt je nach dem Mast, an dem sie angebracht ist: Kreuz-, Groß-, Vorbramraa.
Bramsegel, das an der Bramraa (s. d.) befestigte Segel.
Bramstenge, die zweite Verlängerung der Masten.
Brander, in früheren Seekriegen mit Brennstoffen befrachtete alte Schiffe zur Inbrandsteckung feindlicher Fahrzeuge.
Brandung, das Brechen der Wellen an Küsten, Ufern und Klippen.
Brasse, die, ein Tau zum Drehen der Raaen in horizontaler Richtung um die Masten und Stengen.
Brigantine, die, sowohl eine briggartig getakelte Kuff (s. d.) als auch eine Schonerbrigg (s. d.).
Briggsegel, das Gaffelsegel (s. d.) am Großmast einer Brigg (Zweimaster, mit Raaen an beiden Masten).
Brise, Bezeichnung für gewisse Windstärken, siehe Wind.
Brotkoje, Aufbewahrungsort des Brotes.
Bug, Vorderteil des Schiffes bis zum Vormast.
Bugpforte, s. Pforte.
bugsieren, ein Schiff durch ein andres schleppen.
Bugspriet, das am Vorsteven vor dem Bug herausragende Rundholz (Spiere), Hauptstütze der Takelung, auch zur Segelführung dienend.
Bumboot, mit dem Kleinhandel von Eßwaren für Schiffe dienendes Boot.
Büse, Heringsbüse, eine Art Fischerboot mit festem Deck, das besonders in Holland und Ostfriesland zum Heringsfang benutzt wird.
buten, außen.
Cabotage, die Küstenschiffahrt.
Charteypartie, der Frachtvertrag für die Gesamtladung von Schiffen.
Daak, der, Nebel.
Dampfschiff, jedes Schiff und Fahrzeug, dessen Fortgang durch an Bord eingebaute Dampfmaschinen bewirkt wird.
Dannkraft, zum Hochbringen von Lasten dienendes Werkzeug.
Davits, starke gebogene Eisenstangen, an denen die Seiten- und Heckboote des Schiffes befestigt sind.
Deck (Verdeck), die von den **Deckplanken** gebildeten Horizontalwände, welche den Decken und den Dächern der Häuser entsprechen und von den **Deckbalken** getragen werden.
Decklast, die Deckladung.
Deckoffiziere, auf Kriegsschiffen die Zwischenstufe von Offizier und Unteroffizier: Steuerleute, Feuerwerker, Bootsleute.
Deutschnordischer Lloyd, deutsche Dampfergesellschaft.
Dienung (Dünung), Wellenbewegung bei flauem Winde und glatter Meeresfläche, die Nachwirkung des Sturmes.
Dispache, die Aufmachung der Havarie.
Docks, Hafenbauten, Bassins für die Be- und Entfrachtung der Schiffe.
Dreidecker, der, ein Schiff mit drei festen Decken; früher ein Linienschiff mit vier Reihen Kanonen.
Duc d'Alben, zur Befestigung von Schiffen in den Häfen eingerammte Pfahlgruppen.
Duchten, die Sitzbänke in Booten.
Dullen (Dollen), zum Auflager der Riemen dienendes Geräte.
durchdrehen, wenn einem segelnden Schiffe der Wind so von vorn kommt, daß es sich gegen den Willen des Schiffers wendet.
dwars = quer.

Ebbe und Flut, die regelmäßig wiederkehrende Bewegung des Meeres, vermöge der das Wasser zweimal täglich „aufläuft“ (Flut) und „fällt“ (Ebbe). Höchster Wasserstand = Hochwasserzeit, niedrigster Stand = Niedrigwasser (loge water). Der ganze Vorgang heißt „Die Gezeiten“ oder „Tide“, und ist für die ein- und auslaufenden Schiffe von hoher Wichtigkeit. Zur Zeit des Neu- und Vollmondes entsteht die Springtide (Springflut), während des ersten und letzten Mondviertels die Taubetide (taube Flut).

einschiffen, an Schiffsbord aufnehmen.

Eisbrecher, Dampfschiff zum Durchbrechen des Eises.

Embargo, die staatliche Beschlagnahme von Schiffen.

entern, die Besteigung von Schiffen zur gewaltsamen Fortnahme derselben.

entmastet ist ein Schiff, wenn seine Masten ganz oder teilweise abgebrochen sind.

Etmal, der 24stündige Zeitraum von einem Mittag zum andern.

Ewer, ein Flußfahrzeug der unteren Elbgegenden.

Fack (Schaake), Kettenglied.

Faden (Fahm), Längenmaß (6 Fuß), nach welchem die Länge des Tauwerks und die Wassertiefe gemessen wird. = $1_{,883}$ m = englisch $1_{,829}$ m.

Fahrzeug, Bezeichnung für große bis kleine Schiffe.

Fall, das, Tau oder Kette, womit eine Raa, eine Gaffel oder ein Segel in die Höhe gezogen wird: **Drehreep** und **Mantel** sind Teile davon; bei Gaffeln heißt das Fall für das spitze hintere Ende **Piekfall**, das für die Klau am Mast **Klaufall**.

Fallreep, sowohl die Leiter, **Fallreepstreppe**, die im Hafen außenbords vom Wasserspiegel nach dem obersten Schiffsrande führt, als auch der Einschnitt in diesem, wo die Treppe mündet.

Fangleine, das Tau im Vorderteil des Bootes, womit es ans Schiff befestigt ist.

Feluke, mittelmeerisches Fahrzeug mit Lateinsegeln und Riemen.

Feuer, die Beleuchtung der Küsten und Flußmündungen durch Feuer- (Leucht-) Türme, Feuerschiffe 2c.

fieren, ein straffes Tau langsam nachlassen.

Fingerlinge, der Beschlag des Steuerruders behufs seiner drehbaren Aufhängung.

Finknetze, hölzerne Kasten zur Aufbewahrung der Hängematten für Kriegsschiffsmannschaften am oberen Teil des Schanzkleides = Regeling. Finknetzkleider sind geteerte Segeltuchbezüge für die Hängematten.

Fischerewer, vorn scharf und plattbodig (durchlöchert) gebaute Fahrzeuge für den Fischfang in der Nordsee von etwa 90 cbm.

Flagge, Zeichen der Nationalität, am Ende der hintersten Gaffel oder des Flaggenstocks wehend. Die **Admiralsflagge** zeigt an, daß ein Admiral an Bord ist; die **Kontorflagge** trägt das Zeichen des Reeders; die **Lotsenflagge** am Topp des Fockmastes zeigt an, daß ein Lotse verlangt wird; **Signalflaggen** vermitteln die Sprache von Schiff zu Schiff.

flaggen (beflaggen, Flaggengala), die Verzierung der Takelage durch Flaggen.

Flaggoffiziere, die Admiralsklasse der Seeoffiziere, welche zur Führung eines „Standers“ berechtigt ist.

Flotte. 1) Die Gesamtzahl der Kriegsschiffe eines Landes, Kriegsflotte; jetzt ist der Ausdruck Marine gebräuchlicher. 2) Die Gesamtzahl der Handelsschiffe eines Landes, Handelsmarine.

Flottille, eine kleine Flotte oder ein Geschwader.

Fock = Vordermast. Fock, die Vorsilbe für alle auf den Fockmast bezüglichen Takelungsteile, z. B. Fockmars, Fockraa 2c.

Fracht, 1) die Schiffsladung; 2) die Einnahme für die Beförderung der Ladung.

Französischer Lloyd, eigentlich Bureau Veritas, Klassifikationsgesellschaft für Schiffe zu Paris, ehemals in Brüssel.

Fregatte, s. Kriegsschiffe.

Gaffel, ein am unteren Ende gabelförmig gestaltetes Rundholz, das um den Mast in schräger Richtung drehbar zur Segelführung dient.

Galeasse, zweimastiges Schiff, dessen Vormast den andern an Länge überragt.

Galeere, mit Lateinsegel ausgerüstetes Ruderfahrzeug des Mittelmeeres,, einst die wichtigste Klasse der Kriegsschiffe. Die Riemen wurden durch 1—6 Mann, größtenteils Verbrecher, geführt. Diese Ruderer (Galeerensträflinge) waren an die Ruderbänke geschmiedet.

Galeone, früheres Kriegsschiff der Spanier und Portugiesen mit drei Masten und drei bis vier Decks.

Galeote, kuffähnliches, am Heck abgerundetes Fahrzeug der Nordsee von 30—200 Tonnen.

Gallion, das, ein am Vorsteven befestigter Ausbau, der zur Verzierung dient und an dem meist eine Figur angebracht ist.

Gangspill, das, eine aufrecht stehende, sich um einen Zapfen drehende, durch Leute an den Handspaken bewegte Winde, die besonders zum „Verholen“ des Schiffes gebraucht wird.

Germanischer Lloyd, deutsche Gesellschaft zur Klassifizierung von Schiffen. Internationales Register.

Geschwader, zu einer Abteilung unter einem Geschwaderchef vereinigte Anzahl von Kriegsschiffen.

Gig, für den Gebrauch des Kommandanten bestimmtes Boot auf Kriegsschiffen.

Glasen, die Wachzeit von je vier Stunden ist in acht Glasen eingeteilt; die früher gebräuchlichen Sandgläser liefen ½ Stunde. Die Glasen ertönen halbstündig durch die Schiffsglocken.

Gösch, kleine Flagge der Kriegsschiffe. Die deutsche Gösch ist die verjüngte Handelsflagge, inmitten geziert mit dem schwarzen „Eisernen Kreuz“. Union Jack, die englische Gösch, ist die mit roten Streifen durchkreuzte englische Flagge, auf die Vereinigung der drei Königreiche England, Schottland und Irland hinweisend. Die Gösch der Vereinigten Staaten ist blau mit so viel weißen Sternen verziert, wie die Union eben Staaten zählt.

Grätting, gitterartige Fußböden aus Eisen oder Holz in Seeschiffen, teils für sich bestehend, z. B. im Maschinenraume, meist auf den Luken, meist den eigentlichen Fußboden bedeckend.

Groß, Vorsilbe für alle auf den Großmast bezüglichen Takelungsteile, z. B. Großsegel, Großwanten 2c.
Großboot, das größte Boot eines Schiffes.
Großmast, der Hauptmast eines Schiffes.
Großraa, die unterste Raa am Großmast.
Gut, stehendes und laufendes, stehendes und laufendes Tauwerk.
Hafen, vor Wind und Wellen geschützte, an Küsten oder Strömen gelegene Plätze für die Be- und Entfrachtung der Schiffe. Nothafen, aus Rücksicht auf Wetter und Havarie ausnahmsweise angelaufene Hafenplätze.
Hafengeld, die Staatsabgabe für den Schiffsverkehr.
Hafenlotsen, vom Staate angestellte Lotsen für den Hafenverkehr, welche unter Aufsicht von **Hafenmeistern** die Bewegung der Schiffe kommandieren.
Hafenzeit, die für verschiedene Hafenorte abweichende Zeit, um welche das Hochwasser später eintritt, als der Mond den Meridian des Hafenorts passiert.
halsen, vor dem Winde wenden.
handig, handlich, handsam, bequem, bei der Hand; vom Wetter: angenehm.
Hängematten, die hängenden Schlafstellen der Kriegsschiffsmatrosen, aus Segeltuch von ca. $2,_{6}$ m Länge bei $1,_{25}$ m Breite, mit einem Tau (Liek) eingefaßt und an der Schmalseite mit Schnuren ausgestattet, die sich zum Knoten mit Schleife vereinigen und damit, an Haken gehängt, etwa 1 m hoch über dem Zwischendeck die schwankende Lagerstätte bilden.
Haut, die Planken in Holz- und Platten in Eisenschiffen.
Havarie, jeder das Schiff oder seine Ladung betreffende Schaden. **Einfache Havarie** (avarie particulaire), die Kosten, welche das Schiff allein oder seine Fracht allein angehen. **Große Havarie** (a. grosse), die auf Erhaltung von Schiff und Ladung verwendeten Ausgaben.
Heck, Teil des Hinterschiffs von platter, abgerundeter oder spitzer Form, bis zum Hintermast.
Helling (Helgen), das Fundament für den Bau und die Reparatur von Schiffen auf der Werft.
Helm, die Ruderpinne auf kleineren Schiffen.
hieven, hochbringen.
Hintersteven, das am Hinterschiff sich dem Kiel anschließende, aufwärts gerichtete Hauptbaustück des Schiffsgebäudes.
Höhe, die Höhe eines Ortes haben: viele Orte werden, auch wenn man gar nicht in ihre Nähe kommt, doch als Stationen einer Reise gebraucht, so daß man den Kurs ändert, wenn man sie quer zur Seite hat; man sagt dann, man ist auf ihrer Höhe, hat ihre Höhe. Ferner hat man die Höhe eines Kaps, einer Bank u. dgl., wenn man so weit luvwärts (s. d.) von ihnen ist, daß man um sie herumsegeln kann.
Höhe des Schiffes, der Abstand vom Schandeckel (Flachbord) bis zur Unterkante des Kiels, wohl zu unterscheiden von
hohe See haben, so weit vom Lande entfernt sein, daß man es nicht mehr sehen kann.
Hohl, die Tiefe des Schiffes im Raume.
Hulk, nicht mehr seefähiges, aber im Hafen noch brauchbares Schiff.
Hundewache, die Wache von 12 bis 4 Uhr nachts.
Hütte, Deckbau auf dem Mittelschiffe.
Hydrographie, der von der Kenntnis der Beschiffung des Meeres handelnde Teil der mathematischen Geographie. Kompaß, Log, Seekarten, astronomische Beobachtungen und Berechnungen für die Bestimmung der geographischen Länge und Breite.
Jacht (Yacht). 1) Einmastiges Küstenfahrzeug von 5—100 Tonnen (meist 20—40 Tonnen). 2) Bezeichnung für eine Klasse von Kriegsschiffen, welche mit nur wenig Artillerie ausgerüstet und hauptsächlich für Reisen des Staatsoberhauptes bestimmt ist, z. B. die kaiserliche Jacht Hohenzollern. 3) Eine Klasse der Fahrzeuge des Segelsports.
Jagdpforten, die Pforten für den
Jagdschuß, der auf Kriegsschiffen in der Kielrichtung nach vorn abgegeben wird.
Jager. 1) Auf einmastigen Fahrzeugen der vorderste Klüver (s. d.). 2) Auf Schiffen das Vorbramstagsegel, welches über den Außenklüver gesetzt wird.
Jan Maat, fixer Kerl, der Matrose, wie er sein soll.
Inholz, die Schiffsrippe, der Spant.
Jolle. 1) Einmastiges Küstenfahrzeug der Nordsee von 6—20 Tonnen. 2) Das kleinste Boot auf Kriegsschiffen. 3) Das über einschiebigem Blocke fahrende Tau zum Auf- und Niederholen.
Jollenführer, Hafenfährmann (Hamburg).
Journal, das Schiffstagebuch.
Juffer, Jufer, Jungfer, runde flache Blöcke mit drei oder vier Löchern, zum Straffziehen der Wanten.
Jungmann, der Leichtmatrose, Zwischenstufe zwischen Junge und Vollmatrose.
Kabel = Schlepptau.
Kabelgat, das, der Aufbewahrungsort sämtlicher Verholtrossen und des nicht im Gebrauch befindlichen Tauwerks.
Kahn, einmastiges Fahrzeug der Binnenschiffahrt.
Kaje (Kai, Hafenufer), gemauerter Damm, Anlegeplatz für Schiffe.
Kajütte, die Wohnräume der Seeoffiziere, auf Handelsschiffen die Wohnräume der Passagiere, mit Ausnahme der Zwischendecker.
kalfatern, die Verstopfung der Plankenfugen mit Werg.
Kanonenboot, Gesamtbezeichnung für eine Klasse von Kriegsschiffen, von der Korvette abwärts, für die Küstenverteidigung und den Stationsdienst, welche jedoch auch die hohe See halten können.
Kaper. 1) In Kriegszeiten von Privaten ausgerüstete Schiffe zur Wegnahme feindlicher Schiffe und 2) der von Kaufleuten den einkommenden Schiffen entgegengesandte Agent zur Anknüpfung von Geschäften.
Kaperbrief, der von der Regierung für den Kaperzweck ausgestellte Paß.
Kapitän, Rangklasse der Seeoffiziere nach dem Admiral. In der deutschen Marine sind zwei Abstufungen: Kapitän zur See (in andern Marinen Fregattenkapitän) und Korvettenkapitän. Ersterer hat den Oberst-, letzterer

den Majorsrang. Auch die offiziell „Schiffer“ benannten Befehlshaber der Handelsschiffe bezeichnet der Sprachgebrauch mit Kapitän.

Kapitänleutnant (engl. commander), Stufe zwischen Korvettenkapitän und Leutnant zur See (Hauptmannsrang).

Kappe, die Bedachung der Luken und Schiffstreppen.

Kappen der Taue und Masten, die schleunige Beseitigung der Taue und Masten im Notfalle durch das Beil.

Kasemattschiff, in der österreichischen Marine die offizielle Bezeichnung für alle Panzerschiffe mit Zentralbatterie.

Katt, die, ein starkes Takel, um das Anker von der Klüse (s. d.) bis unter den Kranbalken (s. d.) zu ziehen.

Kauffahrteischiff (Kauffahrer), jedes Handelsschiff.

Kavelung, die, Gegenströmung, Wirbelströmung in einem Flusse.

kentern, das Umschlagen von Fahrzeugen infolge von Windstößen, in der Brandung und durch Überschießen der Ladung.

Kettenschiffahrt, s. Tauerei.

Kiel, die sich längsschiff erstreckende Hauptgrundlage des Schiffsgebäudes.

Kielgang, die unterste Reihe der Beplankung oder Beplattung, dem Kiele sich anschließend.

kielholen, ein Schiff 1) behufs Untersuchung und Ausbesserung so auf die Seite legen, daß der Kiel aus dem Wasser kommt; 2) geschieht dort, wo Trockendocks, Schwimmdocks ꝛc. nicht vorhanden oder zu kostspielig sind.

Kielklötze, s. Todholz.

Kielschwin, Kolschwin, der längs und auf dem Kiel sich erstreckende Balken, im Gegensatz zum **Loskiel**, welcher ebenso die Unterkante des Kiels bedeckt.

Kielwasser (Sog), der sich im Fahrwasser (hinter dem Schiff) markierende Wasserstreifen.

Kirchenwimpel, auf Kriegsschiffen während des Gottesdienstes wehender Wimpel, welcher zugleich anzeigt, daß dem Schiffe der Besuch fern zu halten ist.

klar, bereit, fertig, nicht verwickelt, unbehindert.

Klau, die, das den Mast umfassende halbmondförmige Ende einer Gaffel oder eines Baumes.

Kleid, die Breite des zum Segel zusammengenähten Segeltuchs.

Klüse, das Eisenrohr in der Schiffswand zur Führung von Ankerketten und Tauen.

Klüver, das über dem Klüverbaum angebrachte Segel.

Klüverbaum, die Verlängerung des Bugspriets.

Kollision, der gewaltsame Zusammenstoß von Schiffen, oder des Schiffes mit der Hafenmauer ꝛc.

Kombüse, die Schiffsküche.

Koppelkurs, der aus verschiedenen Kursen resultierende Kurs.

Korvette, die den Abmessungen nach auf die Fregatte folgende, also zweitgrößte Gattung der heutigen Kriegsschiffe.

Krängung, der Winkel, um den das Schiff beim Schlingern von der senkrechten Lage abweicht.

Kreuz, Vorsilbe für alle auf den Hintermast (Kreuzmast, Besanmast) bezüglichen Takelungsteile auf dreimastigen Schiffen, z. B. Kreuzraa, Kreuzmars ꝛc.

kreuzen, sich bei ungünstigem Winde dem Bestimmungsorte im Zickzack nähern.

Kreuzknoten, die einfachste Art, zwei Taue zusammenzuknoten (Fischerknoten, Reffknoten).

Kriegsmarine (Kriegsflotte), die Gesamtheit aller Kriegsschiffe eines Staates, von denen in der deutschen Marine jedes einzelne die offizielle Bezeichnung führt: **Sr. Majestät Schiff**.

Kriegsschiff, jedes zur Kriegsmarine zählende Schiff.

Kuff, zweimastiges Handelsschiff mit völligem Bug und stark abgerundetem Heck.

Kühlte, jeder Wind, der nicht Sturm ist, s. Wind.

Kupferhaut, die aus yellow-muntzmetal bestehende Bekleidung des Schiffunterwasserteils.

Kurr, das besonders in der Nordsee zur Fischerei benutzte Grundschleppnetz.

Kurs, der Winkel, den der Schiffskiel mit dem Meridian bildet.

Kurs steuern, den Lauf des Schiffes nach dem Kompaß lenken.

Küstenfahrer, kleine, die **Küstenschiffahrt** betreibende Handelsschiffe. Nach dem Gesetz vom 25. Septbr. 1869 die Fahrt in der Nordsee bis zu 81° nördlicher Breite, in der Ostsee mit Schiffen bis 100 Tonnen.

Kutter, ein einmastiges, zum Schnellsegeln erbautes Fahrzeug.

Kutterbrigg, zweimastiges, an beiden Masten raaführendes Schiff, aber nur mit je einer Stenge.

labsalben, anteeren, besonders das stehende Tauwerk.

Ladebaum, Rundholz mit

Ladetakel, Windezeug zum **Laden** und **Löschen** der Fracht.

Ladewasserlinie, die Linie, welche bei völliger Schiffsladung durch den Wasserspiegel markiert wird.

Landmarken, Kennzeichen für die Schiffahrt, wie Hügel, Türme, Baken ꝛc.

landpeilen, die Richtung des Landes bestimmen.

Länge, geographische. Der östliche oder westliche Abstand eines Ortes von dem als ersten angenommenen Meridian auf dem Äquator gemessen.

langseits, Andeutung der Längsrichtung von Schiffen **außenbords**. Ein Schiff liegt langseit eines andern, wenn beide benachbart parallel liegen.

längsschiffs, die Längenrichtung des Schiffes bezeichnend.

Laschung, Zusammenfügung zweier Teile.

Last, das die Tragfähigkeit von Schiffen bestimmende Maß. Eine Schiffslast = 4000 Pfd. = 80 Kubikfuß = $1_{,881}$ cbm.

lastig (hinter-) ist jedes Schiff, welches hinten tiefer taucht als vorn.

Lastigkeit, Tragfähigkeit des Schiffes.

Lateinisches Segel, dreieckiges, in lange Spitzen auslaufendes, an langer, leichter, sehr schräg gestellter Raa befestigtes Segel, welches besonders im Mittelmeer gebräuchlich ist.

lavieren = kreuzen.

Leck, jede nicht beabsichtigte offene, das Wasser durchlassende Stelle des Unterwasserteils in Schiffen.

Leesegel, Hilfssegel, das neben die Raasegel und zwar an deren Luvseite gesetzt wird.

Leesegelsraa, die Raa für das Leesegel.
Leeseite, die Seite des Schiffes, welche dem Winde nicht ausgesetzt ist, nach der es überliegt.
Leibholz, ein von vorn bis hinten laufender Balken, der auf den Enden der Decksbalken ruht und den erhabenen Rand des Schiffes bildet.
Leichtmatrose = Jungmann, Stufe zwischen Junge und Vollmatrose.
Leik, das Saumtau eines Segels.
Leine, ein dünnes Tau.
Leiter, Leider, Leier, die Stagen (s. d.), an welchen die Klüver- und Stagsegel auf und nieder geleitet werden (fahren).
Lenzpumpen, mit der Lenzpumpe Wasser aus dem Schiffraumtiefsten (Sood, Bilge) werfen.
lenssen, im Sturm vor dem Winde segeln.
Lichter, Leichter, jedes kleinere Fahrzeug, das zur Übernahme der Ladung aus größeren dient, um sie zu erleichtern, zu lichten, ihren Tiefgang zu mindern.
Linienschiff bezeichnete früher den ersten Rang der Kriegsschiffe, so genannt, weil sie nach der veralteten Seetaktik während der Schlacht in Linien geordnet wurden. Sie wurden außerdem durch die Zahl ihrer Geschütze gekennzeichnet; man sagte ein Linienschiff von 84 ꝛc. Kanonen.
Lloyd, ursprünglich nur englische Gesellschaft zur Schiffsklassifikation. Sein offizieller Name ist Lloyd's Register of Shipping, begründet 1834. Ferner s. Germanischer Lloyd.
Log, das, Instrument zur Messung der Geschwindigkeit, der Fahrt des Schiffes.
löschen, die Entladung der Frachtgüter.
Lot (Senkblei), das zur Tiefenmessung dienende Werkzeug. **Lot absingen**, die andauernde Meldung der Tiefen während des Lotens. **Lotlien**, die Lotleine.
Lotse, in der praktischen Schiffahrt erfahrener, nach Prüfung vom Staate angestellter Seemann, zeitweiliger Schiffsführer (statt des Kapitäns) in Flußmündungen und Meeresteilen, mit deren Örtlichkeit er innig vertraut ist.
Lotsen-Signalordnung, Bestimmungen über die Signale, durch welche von Schiffen Lotsen an Bord verlangt werden.
Luken, die Decköffnungen für Einnahme der Ladung.
Luv, Luvseite, die Seite eines Schiffes, auf die der Wind trifft.
Maat, Gehilfe, Genosse, Schiffskamerad.
mackliсh, bequem.
Mall, das Modell für Schiffsbaustücke, nach welchem die Werkstücke auf dem **Mallboden** vorgezeichnet werden.
mallen, vom Wind, unstät sein, hin und her springen.
Manifest, das Verzeichnis der Schiffsgüter.
Mars, das Gerüst, welches auf die Salungen (s. d.) der Untermasten gelegt wird und zum Ausspreizen der Stengewanten dient, der **Mastkorb** der Nichtseeleute.
Mars, Vorsilbe für alle die Mars betreffenden Takelungsteile.
Marsfall, das, Takel zum Aufziehen der Marsraaen (s. d.).
Marsraa, die zweite Raa über dem Deck.
Marsstenge, die erste Verlängerung der Untermasten.
Masten, die aufrecht stehenden Rundhölzer, welche die Raaen, Segel ꝛc. tragen.
Matrose, der „befahrene“ (ausgelernte) praktische Seemann.
Meßbrief, von der Behörde ausgestellte Bescheinigung (Certifikat) über Größe und Tragfähigkeit von Schiffen.
Mißweichung, die Abweichung der Magnetnadel vom wahren Norden.
mittschiffs ist alles, was sich in der Linie findet, die die Längslinie des Schiffes halbiert.
Mole (molo), Wasserbauten der Hafeneinfahrt.
Monitor, Turmschiffe für die Küstenverteidigung.
Moorring, ein großer Ring mit Wirbel, in welchem die Ankerkette eingeschäkelt wird, wenn das Schiff vermoort liegt.
Musterrolle, das die Musterung betreffende Schriftstück.
Musterung betrifft den Vertrag der Mannschaft, durch welche sie für die Fahrt verpflichtet wird: Zumusterung; Abmusterung, die Lösung dieses Vertrags.
Navacello, zweimastiges mittelmeerisches Küstenfahrzeug.
Navigationsschule, die Anstalt für die theoretische Ausbildung der Seeleute auf Handelsschiffen, aus welcher nach besonderer Prüfung die Steuerleute und Schiffer hervorgehen.
Nock, die, das Ende einer Raa oder eines Segels.
Nockbändsel, starker Bändsel, mit dem beim Befestigen eines Segels an der Raa das Raaleik (s. Leik) straff gespannt und die Nock des Segels um die Raa befestigt wird.
Nockpferd, das Pferd (s. d.) unter der Nock einer Raa.
Norddeutscher Lloyd, die bedeutendste deutsche Dampfschiffahrtsgesellschaft, begründet 1858 zu Bremen durch H. H. Meyer.
Ober, Vorsilbe für verschiedene Takelungsteile s. u.
Oberbram- oder Royalraa, die vierte, bei doppelten Marsraaen die fünfte Raa an einem Maste.
Oberbramsegel oder Royal, das Segel an der Oberbramraa.
Oberbram- oder Royalstenge, die Verlängerung (der obere Schuß) der Bramstenge.
oberlastig ist jedes Schiff, dessen Schwerpunkt zu hoch placiert ist.
Ochsenaugen, die runden Schiffsfenster.
Orkan, der heftigste Grad des Windes.
Orlog (Orlogschiff), veralteter Ausdruck für Kriegsschiffe.
Österreichischer Lloyd (Lloyd austriaco), 1833 begründet, stellte sich die Aufgabe, durch Agenten in den Haupthandelsplätzen der Erde die wichtigsten und neuesten Handelsnachrichten zu verbreiten.
Österreichisch-Ungarischer Lloyd, größte Österreichisch-Ungarische Dampfergesellschaft zu Triest.
Packetboot, jedes Schiff der regelmäßigen Dampfschiffslinien für Passagier- und Güterbeförderung.
Pantry, Speisekammer und Anrichtezimmer auf Kriegsschiffen und Passagierdampfern.
Panzerschiff, jedes mit einem „Panzer“ aus Eisen oder Stahl ausgerüstete Kriegsschiff vom Kanonenboot bis zur Fregatte. Die Art der

Panzerung ist wie die Dicke der Panzerplatten sehr verschieden.

Pardun, das, ein Stütztau der Stengen, welches nach der Seite und etwas nach hinten zeigt.

Persenning, geteertes Segeltuch zur Bedeckung, zum Schutz gegen Nässe.

Pferd, ein Tau, welches an der Hinterseite der Raa oder an einem Baum entlang gezogen ist, zum Stehen für die Matrosen.

Pforten, sämtliche Schiffsöffnungen, welche nicht durch Fenster, sondern durch Platten verschlossen werden.

Piek, die unterste und letzte Abteilung in Segelschiffen.

Pier = Landungsbrücke.

Pik, Spitze (Pik einer Gaffel). Pik des Schiffes ist das hintere Ende im Unterraum.

Pikfall, die Kette und das damit verbundene Takel, mit dem die Pik der Gaffel aufgezogen und niedergelassen wird.

Pinasse, mit 14 Ruderern bemannte Boote der Kriegsschiffe von etwa 8 m Länge bei 2—2½ m Breite.

Pinkschiff (Pinke) unterscheidet sich vom Vollschiff dadurch, daß der Hintermast nur durch eine Stenge verlängert ist.

Pirogue (Kanoe), aus einem Baumstamm gezimmertes Fahrzeug der Sandwichinseln.

Planken, die zur Außenhaut verwendeten Bretter in Holzschiffen.

Polder, **Poller**, Deckgeräte zur Befestigung der Taue und Ketten beim Verholen des Schiffes 2c.

Prahm, plattbodiges, niedriges Fahrzeug von egaler Breite zur Beförderung schwerer Lasten auf Flüssen.

Prise, jedes als Kriegsbeute auch von Kapern eroberte Schiff.

Pumpensood, Pumpenkoker (Bilge), das Tiefste des Schiffsraumes, welches zur Ansammlung von Wasser dient und durch die Soodpumpen entleert werden kann.

purren, wecken, treiben, mahnen.

Quarantäne, die staatlich vorgeschriebene Wartezeit für Schiffe, welche aus Orten einlaufen, wo ansteckende Krankheiten herrschen.

Quartier, die vierstündige Wache.

Querschott (Dwarsschott), die Querwand in Schiffen.

Raa (Raaen), horizontal an den Masten aufgehängte Rundhölzer für die Befestigung der Segel.

Rack, das, die Verbindung der Raa mit dem Maste oder der Stenge.

Radkasten, die Lokalität für die Räder der Raddampfer.

rank, schwankend; rankes, oberlastiges Schiff, ein Schiff, dessen Schwerpunkt zu hoch placiert ist.

Raum, die Frachtlokalitäten des Schiffes.

Reede, ein in einiger Entfernung vom Hafen gelegener Ankerplatz, dort benutzt, wo die Schiffe wegen flachen Wassers nicht zum Hafenorte gelangen können.

Reeder, der Schiffseigentümer.

Reep, das Schiffstau.

Reff, Abteilung im Segel.

Reffband, ein schmaler Streifen Segeltuch an der vorderen Seite des Segels.

reffen, die Segelverkürzung bei zunehmendem Winde.

Reffgaten, kleine umsäumte Löcher im Reffbande, in welche die Reffzeisinge (s. d.) gesteckt werden.

Reffzeising, ein kurzes Tau, um das Reff an die Raa zu binden.

Regatta, Wettrennen der Segel- u. der Ruderboote.

Registertonne, s. Tonne.

Reling, Regeling (Schanzkleid), die rings die Deckkante umfassende Brustwehr.

Rem, **Remen**, **Riemen**, das Bootsruder.

Rettungsboje, ringförmige, mit Kork gefüllte Kisten aus Segeltuch, die über Bord Gefallenen zugeworfen werden, um sie vorläufig schwimmend zu erhalten.

Rettungsboot, für die Rettung aus Seenot eigens gebaute Boote.

Revier, Fahrwasser im Fluß.

Riff, der Schiffahrt hinderliche Bank in See, die aus Sand, Steinen, Felsen, Korallen bestehen kann und danach benannt wird.

Rigg, die Schiffstakelung.

Riß, Plan eines Schiffes.

rojen, rudern.

Rollen, 1) die (seitlichen) Schiffsschwankungen von Bord zu Bord (Schlingern); 2) die Verteilung der Bemannung auf Kriegsschiffen zu verschiedenen Dienstleistungen: Wachrollen, Backrollen, Feuerrollen 2c.

Royal, das, s. Oberbramsegel.

Ruderpinne (Helmholz), der das Steuer regierende Hebel.

Rumpf, Unterschiff ohne Takelung.

Rundholz, alle zur Segelführung dienenden Bauteile in Holzschiffen: Masten, Stengen, Raaen, Gaffeln, Spieren, Bäume.

Saling (Salung), die, leichtes Gerüst am Topp der Masten und Stengen, das zum Ausspreizen von deren Wanten dient.

Salut, **salutieren**, die Begrüßung von Schiffen unter sich, eines Forts, Hafens 2c. Kriegsschiffe salutieren durch bestimmte Zahl von Kanonenschüssen. Handelsschiffe salutieren durch dreimaliges Auf- und Niederholen ihrer Nationalflagge, welchen Gruß die Kriegsschiffe von ihnen verlangen und zunächst durch einen blinden Schuß erzwingen können.

schaffen = speisen.

Schake, die, Kettenglied.

Schäkel, Verbindungsglied in Ketten.

Schaluppe (Schlupe), Schiffsboot, zum Rudern wie zum Segeln eingerichtet, in den Abmessungen zwischen Großboot und Gigg. Auch englischer Schnellsegler (sloop) zwischen Jacht und Kutter.

schamfielen, durch Reibung beschädigen.

Schanzdeck, **Schandeckel**, eine starke Planke mit Einschnitten für die Relingsstützen (s. d.), die von außen zwischen diese geschoben wird und innen an das Leibholz stößt.

Schanze, der Back (auf dem Heck) gegenüberliegender Deckbau.

Schanzkleid, Bretter, welche vom Schanzdeck bis zur Reling (s. d.) außen auf die Relingsstützen genagelt sind.

Schauerleute, Schiffstagelöhner in Hafenplätzen.

Schebecke (Sciabecco), mittelmeerisches Fahrzeug mit zwei oder drei Masten.

Scheibe, die Rolle in einem Block, über welcher das Tau oder die Kette liegt.

scheren, einscheren, Tau oder Kette durch einen Block (s. d.) oder eine Klüse (s. d.) ziehen.

Scherstock, die Einrahmung der Schiffsluken.

Schiemannsgarn, altes Tauwerk, zum Umwickeln von Tauen, Matten, Splissungen benutzt.

Schiff, jedes mit einem festen Deck versehene Fahrzeug.

Schiffsnamen, die an jeder Seite des Bugs (zuweilen auch am Heck) befindlichen Namen der Schiffe.

Schiffszwieback (Schiffsbrot), meist Weizen-, zuweilen Roggenbrot in Gestalt riesiger Zwiebäcke.

Schlafbaas, der Matrosenwirt. Heuerbaas, der Stellenvermittler für Seeleute.

Schlee, Schleep, eine starke Planke, welche in die Helling paßt und unter den Kiel eines Schiffes, das aufgeschleppt werden soll, geschoben wird.

Schlempklötze, s. Todholz.

Schlepper, Schleppschiff, Bugsierboot, engl. tugboat; franz. remorqueur; Dampfschiffe, welche mittels S c h l e p p t a u Segelschiffe oder nicht mit eigner Maschinenkraft sich fortbewegende Dampfer in Hafenbassins, nach und von See oder auf Flüssen schleppen.

schlingern (rollen), die Bewegung des Schiffes von einer Seite zur andern.

Schlingerpardun, Hilfspardun (s. Pardun).

Schlipp (Slip), geneigte Ebene zur Schiffsausbesserung auf Werften.

Schlittage, Abnutzung.

Schmack, völlig gebauter einmastiger Küstenfahrer.

Schnaumast, ein dünner Mast hinter den Hauptmasten, an dem die Gaffel (s. d.) auf und nieder gleitet.

Schnigge, zweimastiger, völlig gebauter Küstenfahrer der Nordsee.

Schnürboden (Mallboden), der Raum auf Schiffswerften, welcher zum Aufreißen der Schiffsbauteile in wahrer Größe dient.

Schoner, Schuner; zweimastiges Schiff, nur mit Raaen am Fockmast.

Schott, jede Scheidewand in Schiffen. Querlängenschott, K o l l i s i o n s s c h o t t, heißt die erste Querwand im Bug des Schiffes. Traljeschott, aus Leisten gefertigter Verschlag.

schralen, das Ungünstigerwerden des Windes.

Schraubenbrunnen, Schraubengat, die Öffnung für die Schiffsschraube unter dem Heck der Schraubendampfer.

Schraubentunnel, der sich parallel und über dem Kiel erstreckende Raum für die Wellenleitung von der Maschine bis zur Schiffsschraube in Schraubendampfern.

Schute, flachbodiges, offenes Fahrzeug, vorn und hinten zugespitzt, zur Beförderung der Ladung auf Strom liegender Schiffe im Hamburger Hafen.

Schwabber, ein aufgedrehtes Tau, das zum Trocknen des Decks gebraucht wird.

Seeamt, seit 1878 an deutschen Küsten errichtete Behörden zur Untersuchung von Seeunfällen, die Handelsschiffe betroffen haben.

seefest ist jeder, der nicht seekrank wird.

Seegang, die Bewegung des Meeresspiegels; selbst bei Windstille wogt die See in langen Schwingungen.

Seekadett, der Offiziersaspirant der Marine.

Seekrankheit äußert sich durch Erbrechen und Schwindel, welche die der Seefahrt ungewohnten Personen, häufig aber auch Seeleute befallen, wenn die Bewegungen des Schiffes sehr heftig werden. Heilmittel dagegen haben sich bislang nicht bewährt.

Seewarte, eine für die Erweiterung der ozeanographischen Kenntnisse errichtete nautisch-meteorologische Behörde zur Bearbeitung der von Schiffsführern geführten Journale zur Veröffentlichung von Segelanweisungen 2c.

Seezeichen, an Küsten, Ufern und im Fahrwasser errichtete Merkmale für die Schiffahrt: Baken 2c.

Segel, aus starker Leinwand (Segeltuch) zusammengenähte Streifen, die an den Rundhölzern befestigt werden, um die Kraft des Windes für den Fortgang und das Manöver der Schiffe nutzbar zu machen. Segel heißt zuweilen auch soviel wie Schiff, z. B. eine Flotte von 50 Segeln = 50 Schiffen.

Segelkoje, der Verschlag zum Aufbewahren der Segel.

Semaphor (Zeichenträger), an Küsten errichtete optische Telegraphen für die Meldung der passierenden Schiffe.

Seronen (Suronen), aus südamerikanischen Ochsenhäuten gefertigte Emballagen für Kochenille, Pfeffer, Indigo 2c.

Signalflaggen, die Flaggen des internationalen Signalbuches, mit deren Hilfe sich Schiffe Mitteilungen machen können.

Signallichter, an gesetzlich bestimmten Stellen auf Schiffen zur Nachtzeit sichtbare Laternen zur Verhütung von Zusammenstößen.

Skylight (Oberlicht), horizontale Fenster auf und über Deck zur Beleuchtung von Kajütten und Gängen.

Sonnenzelt, Sonnensegel, ein über das Schiff ausgespanntes horizontales Segel.

Spant, das, die Schiffsrippe.

Speigat, Spiegat, das Loch, durch welches vom Deck das Wasser abfließt.

Spiegel, der glatte Hinterteil von Schiffen, im engeren Sinne das die Randsomhölzer und Heckbalken begrenzende Stück.

Spiekerhaut, die Verdoppelung der Außenhaut.

Spieren, Rundhölzer, zu Masten, Stengen 2c. dienend.

Spill, die Ankerwinde.

splissen, die Enden zweier Taue ineinander verflechten.

Springzeit (Springflut), die drei nächsten Tage vor und nach Neu- und Vollmond, an denen die Fluten am höchsten steigen.

Sprung, die Erhebung des Decks nach vorn und hinten von der Mitte aus.

Stabswache, die Marinepolizei auf Kriegswerften.

Stag, das, ein nach vorn gezogenes Stütztau eines Mastes, einer Stenge u. s. w.

Stampfen, das, die Auf- und Niederbewegung des Schiffes in der Richtung der Kiellinie.

Stampfstag, das vom Ende des Klüver- und Außenklüverbaums nach der Spitze des Stampfstocks (s. d.) gezogene Tau.

Stampfstock, eine untere Stütze des Klüverbaums.
Stapel, das Gerüst für den Schiffsbau.
Stapellauf (Ablauf), das Gleiten vom Stapel behufs Flottmachung des Schiffskörpers, welcher die Schiffstaufe unmittelbar vorangeht.
stauen, die Verladung der Güter in den Raum der Schiffe. Stauer, die mit dieser Arbeit betrauten Hafenarbeiter.
Stauwasser, die Zeit zwischen Flut und Ebbe.
Stehendes Tauwerk (Gut), die zur Haltung der Masten, Stengen ꝛc. dienenden Taue.
Stenge, die Mastverlängerung.
Stettiner Lloyd, Dampfergesellschaft zu Stettin.
Steuer, Ruder zum Lenken des Schiffes.
Steuerbord, die rechte Seite des Schiffes (nach vorn gesehen).
Steuermann, auf Kriegsschiffen der dem Navigationsoffizier beigegebene Unteroffizier. Auf Handelsschiffen der Stellvertreter des Schiffsführers.
Steuermannskunst, die die Schiffsführung lehrende Wissenschaft.
Steuerrad, der (statt der Ruderpinne) zum Steuern dienende Ruderteil, durch dessen Drehung der Kurs gesteuert wird.
Steven, die äußersten Endwerkstücke in Schiffen.
Stopp! Halt an!
stoßen, das Schiff hat gestoßen, wenn es den Grund berührt; bleibt es festsitzen, so ist es gestrandet.
Strandamt, die nach der Strandungsordnung eingesetzte Behörde.
stranden, auf den Strand geraten.
Strandungsfall liegt vor, sobald ein Schiff durch irgend welche Umstände, am meisten durch Sturm, aber auch durch Unkenntnis des Fahrwassers ꝛc. auf Strand geraten ist und darauf fest sitzen bleibt, oder nur durch Anwendung ungewöhnlicher Maßregeln, oder durch Flut oder Sturm wieder flott wird. Unter gewöhnlichen Umständen in Häfen und Flüssen, etwa während der Ebbe oder auf den Watten auf Grund gekommene Schiffe sind vom Strandungsfall ausgeschlossen. Auch absichtliche Strandungen kommen vor: in guter Absicht, um, wenn Leck geworden, das Schiff zu retten; es wird auf den Strand gesetzt; in verbrecherischer Absicht, um die Versicherungsgesellschaft zu betrügen: das Schiff wird weggesetzt.
Strandungsordnung, sie bestimmt das Verfahren bei Bergung und Hilfleistung in Seenot.
Strandvogt, der von der Strandungsordnung bestellte Beamte.
Straßenrecht auf See, die Vorschriften und Verordnungen zur Verhütung von Zusammenstößen.
streichen, vom Maste an Deck nehmen; streichen die Flagge, das Schiff dem Feinde übergeben; streichen die Riemen, rückwärts rudern.
Sturmleiter (Jakobsleiter), eine leichte Strickleiter, die über die Seite zum Besteigen des Schiffes gehängt wird.
Sturmsegel, 1) ein Segel, das am hintersten Mast aufgezogen wird, wenn der Sturm so arg geworden, daß jedes andre zu groß wäre; 2) jedes dicht gereffte Segel.
Sturmwarnungssignalstationen. An den Küsten werden von einem Signalmast mit wagerechter Raa Witterungssignale durch Aufheißen eines Kegels und eines Cylinders (Trommel) gegeben, die nachts durch drei (in Form eines Dreiecks) oder vier (in viereckiger Form) aufgehängte Laternen ersetzt werden.
Sturzsee, eine sich seitlich oder am Heck brechende Welle, welche oft mit furchtbarer Gewalt über das Deck hinweghaut.
Tagwache (Morgenwache), die Wache von 4—8 Uhr morgens.
Takel, das, zwei oder mehrere Blöcke, die zu einem Hebezeug vereinigt sind.
takeln, ein Fahrzeug zum Abgehen fertig machen.
Takelung, Takelage, alles, was zur Fortbewegung des Schiffes durch Segel dient.
Talje, ein Windezeug.
Tank (spr. Tenk), Blechbehälter zur Aufbewahrung von Trinkwasser, Öl ꝛc.
Tau, Tauwerk, alle Seile und Stricke, die zur Ausrüstung des Schiffes gehören.
Tauerei, die Beförderung von Frachtfahrzeugen durch Dampfer, welche sich an einer im Fluß verankerten Kette (Seil) fortbewegen (Kettenschiffahrt, Drahtseilschiffahrt).
Teakholz, das beim Schiffbau viel verwendete, sehr harte Holz der indischen Eiche.
Tjalk, einmastiges Kuffschiff von 25—75 Tonnen.
Tiefgang, die Tauchung des Schiffes bis zur Wasserlinie.
Todholz, vom Kiel sich nach den Steven erstreckende Aufklotzung in Holzschiffen.
Tonne, Maß und Gewicht für Trockenfracht, als deutsches Handelsgewicht = 1000 kg. In Gewichtstonnen wird die Tragfähigkeit der Schiffe, in Maßtonnen der unter Deck verfügbare Raum ausgedrückt. Engl. Gewichtstonne = 20 Ztr. = 2240 Pfund, Maßtonne = 40 Kubikfuß englisch.
Tonnen und Bojen (Seetonnen) bezeichnen das Fahrwasser, seine flachen Stellen, Klippen ꝛc. Früher meist aus Holz, jetzt fast ausschließlich aus Eisenblech gefertigt, werden diese Hohlkörper von sehr verschiedener Gestalt: Kegel, Cylinder, Sphäroide ꝛc., an Ketten auf dem Grunde verankert und an gewissen Stellen mit Abzeichen ausgestattet, nach denen sie benannt werden.
Topp, der, die Spitze der Masten und Stengen.
Toppenant, die, ein Tau, welches von der Nock (s. d.) einer Raa nach dem darüber befindlichen Topp geht.
Treiben, das, die nicht durch Segel oder Dampf bewirkte Fortbewegung von Schiffen, sondern durch Strom, Seegang, Sturm. **Vor dem Anker treiben**, wenn der Anker nicht mehr hält.
Torpedos, unterseeische Minen zur Küstenverteidigung und als Angriffswaffe dienend; es sind mit Sprengmasse (Dynamit ꝛc.) gefüllte Hohlkörper, die nach ihrer Gestalt und Wirkungsart oder nach dem Konstrukteur sehr verschieden benannt sind (Stangen-, Fisch-, Lay-, Whitehead- ꝛc. Torpedo).
Transportschiffe der Kriegsmarine dienen zur Beförderung von Truppen, Pferden, Geschützen, Munition, Lebensmitteln ꝛc.

treideln, die Fortbewegung der Binnenfahrzeuge durch Menschen oder Zugtiere auf dem Leinpfad längs des Ufers.

Trockendock, für die Besichtigung und Ausbesserung der Unterwasserteile von Schiffen geschaffene Wasserbauten; sie sind mit Schleusenthoren ausgestattet, deren Öffnung den Eintritt des Wassers und die Aufnahme des Schiffes durch Verholen gestattet. Der sodann geschlossene Raum wird ausgepumpt, wobei das Schiff sich auf die Dockklötze legt und nach seitlicher Abstützung die notwendigen Arbeiten beginnen können.

Trim, die Haltung, welche das Schiff durch die Art seiner Befrachtung annimmt.

Trosse, die, jedes ganze, also 100—120 Faden lange Tau, das zu einer Scheibe aufgerollt ist.

überholen, die seitliche Schwankung; das Schiff „holt über".

überschießen, die Ladung schießt durch starkes Schlingern nach einer Seite über, was oft den Verlust von Schiff, Ladung und Mannschaft zur Folge hat.

übersegeln (ansegeln), statt kollidieren gebraucht.

unbefahren, ungeübt im Seewesen.

unklar, alle Unordnung an Bord von Schiffen.

unter, Vorsilbe für alle Takelungsteile, welche den tiefsten Stand einnehmen, z. B. Untermasten, Unterraaen, Untersegel ꝛc.

Verdeck, Laienausdruck für Deck.

verfrachten, das Schiff vermieten.

verholen, die langsame Fortbewegung von Schiffen in den Häfen nach Trockendocks ꝛc. mittels Trossen.

Verklarung, die von der Schiffsmannschaft vor Gericht beschworenen Aussagen über die während der Fahrt erlittenen Unfälle.

verschollen, als verschollen anzusehen ist jedes Schiff, von welchem nach Ablauf der gesetzlich bestimmten Frist keine Mitteilung im Heimatshafen eingelaufen ist.

vertäuen, das Schiff durch Taue (oder Anker) festlegen.

Volklogis, die Wohnräume der Matrosen an Bord.

Vollschiff, dreimastiges Schiff, überall mit Stengen, Raaen ꝛc.

Vor-, Vorsilbe für alles, was vorn im Schiff ist, Vormast, Vormars, Vorsteven ꝛc.

Wache, die, der Zeitraum, den jede Hälfte der Mannschaft auf dem Deck oder zu jeder Arbeit bereit sein muß; auf Dampfern ist das Maschinenpersonal in drei Wachen abgeteilt, welche täglich zweimal zu begehen sind, also vier Stunden Dienst, acht Stunden Pause.

Wachtschiff, ein Kriegsschiff, das mit gewissen Zweigen der Aufsicht und Polizei in einem Hafen oder Flusse betraut ist.

Want, das, die **Wanten**, die Seitenstütztaue der Masten und Stengen.

Wassergang, s. Leibholz.

wenden (über Stag gehen), ein Schiff so drehen, daß der Wind erst von vorn und dann in gleicher Richtung wie vorher auf die andre Seite des Schiffes weht.

Werft, die, Schiffsbauplatz, engl. ship-yard; Kriegsschiffswerft, engl. navy yard.

Wimpel, der, eine lange, schmale Flagge, die gewöhnlich nur von der obersten Spitze des Mastes weht; nur auf Kriegsschiffen gebräuchlich.

Wind. 1) **W. abkneifen**, so steuern, daß man den Segeln eines andern Schiffes den Wind nimmt. 2) **W., auf dem ... liegen**, ihn gerade von vorn haben. 3) **W., bei dem ...**, er kommt schräg von vorn. 4) **W. geht um**, ändert sich allmählich. 5) **W., halber**, er steht quer auf das Schiff. 6) **W. krimpt**, ändert, rasch stärker werdend, seine Richtung mit dem Laufe des Uhrzeigers. 7) **W. mallt**, ändert sich fortwährend. 8) **W. räumt**, wird besser. 9) **W. schießt aus**, ändert, rasch stärker werdend, seine Richtung gegen den Lauf des Uhrzeigers. 10) **W. spielt**, ändert sich rasch innerhalb geringer Grenzen. 11) **W. springt um**, ändert sich plötzlich. 12) **W. schralt**, wird schlechter. 13) **W., vor dem**, kommt ganz von hinten.

Wrack, beschädigtes, zur Ausbesserung untaugliches Schiff.

Wrackgut, Schiffstrümmer und treibende Ladung.

wraken, abbrechen.

wricken, Vorwärtsbewegung von Booten durch einen halbrunden Ausschnitt (Wricklam) am Heck, wobei der Riemen bei schnellen Wendungen zu beiden Seiten bewegt wird.

Yacht, s. Jacht.

Zeitballstationen, im Schiffahrtsinteresse errichtete Blechtürme, von welchen zur genauen mittleren Mittagszeit ein „Ball" herunterfällt. Z. sind z. B. in Neufahrwasser, Swinemünde, Kuxhaven, Bremerhaven.

Zille, Binnenfahrzeug, besonders der böhmischen Elbe eigentümlich.

zimmern, ausbessern.

Zusammenstoß von Schiffen auf See, s. Kollision.

zuschlieren, das Sichzuziehen einer Schlinge.

Zwischendeck, in Schiffen mit zwei Decks das untere, mit drei Decks das unter dem Hauptdeck liegende Deck. **Zwischendeckpassagiere** = Reisende III. Klasse.

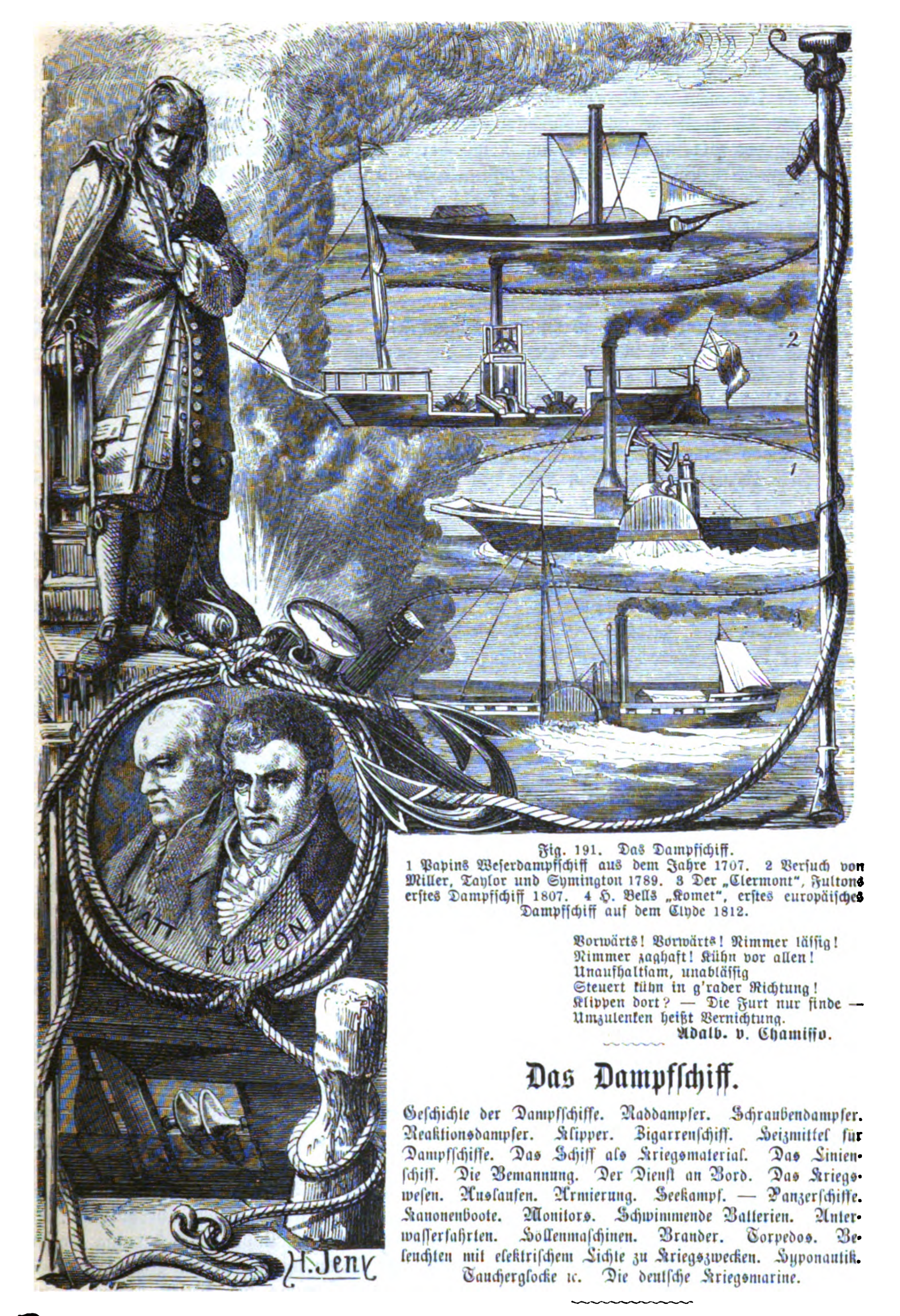


Fig. 191. Das Dampfschiff.
1 Papins Weserdampfschiff aus dem Jahre 1707. 2 Versuch von Miller, Taylor und Symington 1789. 3 Der „Clermont“, Fultons erstes Dampfschiff 1807. 4 H. Bells „Komet“, erstes europäisches Dampfschiff auf dem Clyde 1812.

Vorwärts! Vorwärts! Nimmer lässig!
Nimmer zaghaft! Kühn vor allen!
Unaufhaltsam, unablässig
Steuert kühn in g'rader Richtung!
Klippen dort? — Die Furt nur finde —
Umzulenken heißt Vernichtung.
Adalb. v. Chamisso.

Das Dampfschiff.

Geschichte der Dampfschiffe. Raddampfer. Schraubendampfer. Reaktionsdampfer. Klipper. Zigarrenschiff. Heizmittel für Dampfschiffe. Das Schiff als Kriegsmaterial. Das Linienschiff. Die Bemannung. Der Dienst an Bord. Das Kriegswesen. Auslaufen. Armierung. Seekampf. — Panzerschiffe. Kanonenboote. Monitors. Schwimmende Batterien. Unterwasserfahrten. Höllenmaschinen. Brander. Torpedos. Beleuchten mit elektrischem Lichte zu Kriegszwecken. Hyponautik. Taucherglocke 2c. Die deutsche Kriegsmarine.

Die Erfindungsgeschichte der Dampfschiffahrt*) beginnt bald nach dem Anfange des 18. Jahrhunderts und umfaßt den Zeitraum eines ganzen Jahrhunderts, bevor von einem erfolgreichen Abschluß die Rede sein kann.

*) Aus „Geschichte der Dampfschiffahrt“, einem 70 Bogen starken Werke, welches der Bearbeiter dieses und der vorigen Abschnitte, Ingenieur Schwarz-Flemming, demnächst veröffentlichen wird.

Die Alte und die Neue Welt arbeiteten an der Lösung des Dampfschiffahrtsproblems. Vier Nationen — die Hauptvertreter der modernen Kultur — drei europäische Großmächte und die große Republik Nordamerikas, haben wohlbegründeten Anspruch darauf, die Einsetzung des Herrschers Dampf im Reiche der Gewässer begünstigt zu haben, dessen Regierung von allen Völkern zuerst widerwillig, dann aber allmählich dankbar anerkannt worden ist. Noch im Jahre 1841 konnte ein hochberühmter Ingenieur als in dieser Frage Ansprüche erhebende Nationen deren fünf bezeichnen: die britische, die amerikanische, die französische, die spanische und die italienische. Von Deutschland war damals noch nicht die Rede. Inzwischen mußte das Land, von dem die Entdeckung der Neuen Welt ausging, und welches einst die souveräne Herrschaft über den Atlantischen Ozean besaß, so daß er heute noch im Munde unsres Schiffsvolkes nicht selten die „Spanische See“ genannt wird, auf seine Ansprüche, welche die ältesten waren, verzichten. Das interessante Radschiff des Blasco de Garay — die Trinidad des Jahres 1543 — war kein Dampfer. Scott Russel*) beleuchtet auch die Ansprüche der Italiener und citiert deshalb eine Schriftstelle aus dem Werke: „Elemente der Experimentalphysik“ (Florenz 1796). Dieselbe lautet:

„James Watt war der Erfinder der Dampfmaschine in England im Jahre 1787; aber viele Experimente wurden schon vor dieser Zeit gemacht. Ein Italiener Serapino Serrati war jedoch nicht nur der erste, welcher ein Dampfschiff entwarf, sondern auch der erste, der mit einem Dampfschiffe auf dem Arno experimentierte.“

Die das Mittelmeer beherrschenden Römer hatten zwar die Kühnheit und den Erfolg, mit Hilfe ihrer Flotten auch das ferne Britannien zu unterwerfen; aber ihre Nachfolger haben bislang den Beweis dafür nicht zu liefern vermocht, daß Serapino Serrati es war, welcher im vorigen Jahrhundert schon die erste Dampferfahrt vollzog, indem er auf dem Arno das kunstgeschickte Firenze durchschiffte.

Zu den somit übrigen drei Bewerbern um die Priorität ist aber inzwischen ein vierter hinzugetreten, und eben dieser letzte ist sieghaft aus der Konkurrenz hervorgegangen: Deutschland! Beweis: Papins Fuldafahrt vom Jahre 1707.

Es ist leider wahr, daß es nicht Vandalen, sondern Deutsche gewesen sind, welche das erste Dampfboot zerstörten, und es ist — leider — nicht minder wahr, daß darauf ein Jahrhundert folgte, während dessen Verlauf auf deutschem Wasser kein Dampfboot steuerte. Trotzdem aber bleibt die Thatsache bestehen, daß es von allen Ländern Deutschland ist, welches den ersten Dampfer baute und daß dieses deutsche Dampfboot eine Strecke von drei geographischen Meilen — Kassel-Münden — wirklich befahren hat.

Die Versuche der Amerikaner, Franzosen und Briten datieren nachweislich erst aus den siebziger und achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts; sie sind also um mindestens 70 Jahre jünger als die deutschen. Auch verdient es hervorgehoben zu werden, daß keine jener Bemühungen den Erfolg einer 3 (geographische) Meilen Fahrt für sich hat bis auf Fulton im Jahre 1807.

Papins Fuldafahrt vom Jahre 1707. Im Spätsommer des Jahres 1707 steuerte auf der Fulda im alten Hessenlande thalwärts ein Boot. Die Anwohner des Flusses wunderten sich ob dieses Fahrzeugs; weder Ruder noch Segel waren in Sicht, auch wurde es nicht getreidelt oder gar durch Floßhaken bewegt, und dennoch nahm es seinen Fortgang, welcher der Strömung sichtbar überlegen war. Zuweilen stieß es Rauch und Dampfwolken aus; die Kombüse allein konnte sie nicht hervorgebracht haben. Auch ein sonderbar Geräusch hallte taktförmig von Bord nach den nahen Ufern hinüber. Was mochte das wohl für ein Schifflein sein? Die Fischer und Schiffer aber, deren Nachen und Kähne überholt wurden, verfolgten zürnenden Blicks und mit drohenden Gebärden das Boot, welches ruhig weiterglitt, bis es jene Stelle erreichte, wo die Wasser der Fulda mit denen der Werra sich vereinigen zu einem neuen, dem Deutschen Meere zueilenden Strome, der Weser. Hier — auf hannöverschem Gebiete — als das Fahrzeug in Münden anlegte, eilten die Schiffer wütend an Bord, mißhandelten die Mannschaft und den Führer und zerstörten das Schiff.

So etwa mag die Jungfernreise und das jähe Ende des ersten Dampfbootes gewesen sein, welches je auf Wasser geschwommen hat.

---

*) Man vergleiche „Steam and Steam Navigation“ (Edinburg 1841).



Von der Royal Society in London wurde 1681 eine Schrift veröffentlicht, welche unter andern Vorschlägen auch den enthielt, die Dampfkraft zur Schiffsforttreibung nutzbar zu machen. Verfasser dieser Schrift war Dr. Papin. Derselbe, 1687 als Professor der Physik an der Universität zu Marburg angestellt, ließ es nicht bei dem Vorschlage bewenden, er übersetzte ihn in die Praxis. Papin war es, welcher — in der Geschichte der Dampfmaschine auch von britischen und französischen Schriftstellern rühmlich erwähnt — die Kühnheit hatte, in jener frühen Zeitperiode schon eine Dampfschiffreise von Kassel nach London zu planen, um als Mitglied der Royal Society of London, seine Erfindung der Königin Anna persönlich vorführen zu können. Der Beginn dieser Reise hat, von Kassel bis Münden, thatsächlich stattgefunden.



Fig. 192. Dampfboot von Miller, Taylor und Symington im Jahre 1789.

Wie einst die Themseschiffer das Privilegium der Schiffahrt zwischen Windsor und Gravesend besaßen, infolgedessen das erste englische Dampfboot auf der Themse nicht in Gravesend anlegen durfte, sondern genötigt war, bis Milton zu fahren, so war auch Papin ein Privileg der Mündener Schiffer im Wege. Dies veranlaßte ihn, sich wegen seines Reiseplans an Leibniz zu wenden, um dessen Einfluß zur Erlaubnis der Durchfahrt seines Bootes auf kurfürstlich hannöverschem Gebiete zu erbitten. Leibniz nahm sich der Sache an, vermochte jedoch nicht durchzudringen. Papin aber, der sich durch die Querköpfigkeit der Schiffer und durch die Mißgunst der hannöverschen Behörden auf seiner glücklich begonnenen Fahrt nicht hemmen lassen wollte, scheint den Versuch einer Durchfahrt erzwungen zu haben, was zu der Katastrophe von Münden führte.

Die Geschichte der Technik weist in England ein Seitenstück dazu auf, das 70 Jahre später auf den Kohlenwerken des Herzogs von Norfolk in Szene gesetzt wurde.

John Curr hatte zur Erleichterung des Kohlentransports eine gußeiserne Plattenbahn für die Pferdewagen gebaut. Kaum vollendet, wurden von den Arbeitern die Schienen aufgerissen und zerstört, die Kohlenvorräte verbrannt und Curr vermochte sich dem wütenden Pöbel nur durch schleunige Flucht zu entziehen.

Papins Fuldafahrt im Jahre 1707 ist durch die weiterhin abgedruckten Dokumente zweifellos bestätigt; sie fand statt genau ein Jahrhundert vor der glücklichen Hudsonfahrt Fultons am Bord seines Dampfers „Clermont“. Also:

1) Der Erstling aller Dampfer ist in Deutschland von Stapel gelaufen.

2) Die erste Dampferfahrt fand auf einem deutschen Flusse statt.

3) Die Reise erstreckte sich glücklich auf einen Weg von drei geographischen Meilen.

4) Papin allein gebührt die Ehre, der erste Dampfschiffer gewesen zu sein.

5) Das erste Dampfschiff besaß Radpropeller.

6) Die erste Schiffsmaschine war sehr wahrscheinlich die hydraulische Dampfmaschine, System Savery-Papin.

Beweis: Die Handschriften von Leibniz in der königlichen Archivbibliothek zu Hannover.

Durch diese nachdrückliche Betonung der deutschen Ansprüche sollen jedoch die „Claims" der Briten und Amerikaner sowie die „Pretentions" der Franzosen durchaus nicht geschmälert werden.

Auxiron, Périer, Jouffroy in Frankreich, Miller-Taylor-Symington und Bell in England, Evans, Fitch, Rumsey, Stevens und Fulton in Amerika — sie alle haben mit Papin in Deutschland einen guten Anteil an der hundertjährigen Arbeit für die Etablierung der Dampfschiffahrt auf unsrer Erdkugel. Und neben ihnen verdienen auch ihre Beschützer, die mit finanziellen Kräften das Auftreten jener Männer auf der Dampfschiffahrtsbühne in Szene setzten, nicht vergessen zu werden; denn sie gehören zu den Erfindern, wie die Verleger zu den Autoren. Darin aber gebührt England der Vortritt durch seinen überall bekannten Unternehmungsgeist und durch die Opferwilligkeit für die Größe des Vaterlandes, mit der diese britische Tugend die Erfinder unterstützt hat. Es dürfte demnach die gerechte Beantwortung der oft aufgeworfenen Frage: „Welcher Nation gebührt das große Verdienst der Lösung des Dampfschiffahrtsproblems?" nicht ohne erhebliche Schwierigkeit erscheinen.

Es bedarf trotzdem keines salomonischen Urteils, um das strittige Kindlein seiner rechten Mutter unparteiisch zuzusprechen, da es glücklicherweise so beschaffen ist, daß bei seiner Teilung die Zerstörung seines Daseins nicht zu fürchten ist. Der Segen, den die Dampfschiffahrt verbreitet hat, ist von so enormer Größe, daß vier mächtige Nationen sich friedlich in die Ursprungsansprüche teilen können. Es sei versucht, die mütterlichen Ansprüche mit kurzen Worten auszudrücken:

1) Deutschland gebührt die Ehre der ersten That.

2) Frankreich hat sich durch frühe Versuche ausgezeichnet.

3) Großbritannien verdankt Europa die Existenz der Dampfschiffahrt und zugleich muß Amerika es als seinen Mitarbeiter anerkennen.

4) Die Vereinigten Staaten haben die Dampfschiffahrt stabiliert.

Ein nur über wenig Land gebietender Fürst war es, welcher dem Dampfschiffahrtsproblem den ersten Schutz verlieh. Und dies geschah zu einer Zeit, wo die Zerrissenheit Deutschlands auch auf andern Gebieten den gesunden Fortschritt lähmte. Um so mehr Anerkennung verdient der Landgraf von Hessen, welcher Papin unterstützte und dessen Fuldafahrt ermöglichte. Leider hatte seine Macht an den blaugelben Grenzpfählen schon ein Ende, was offenbar — trotz Leibniz' teilnahmsvoller Verwendung für die gute Sache — zu der Katastrophe von Münden erheblich beigetragen hat.

Ein kräftiges deutsches Kaisertum, wie wir uns dessen nach langer Sehnsucht in unsern Tagen zu erfreuen haben, würde, so dürfen wir zuversichtlich vermuten, einen ausgiebigeren Erfolg Papins ermöglicht und damit die Einführung der Dampfschiffahrt auf unserm Globus begünstigt und beschleunigt haben.

Von den Gewaltigen der Erde stehen mit der Dampfschiffahrtsgeschichte in einigem Zusammenhange die beiden siegreichen Generale des 18. Jahrhunderts, von denen einer den Präsidentenstuhl der neu erstandenen amerikanischen Union, der andre aber den Kaiserthron bestieg, den er selbst auf den Trümmern einer Republik aufgerichtet hatte. Beide Helden, Washington und Napoleon, übten jedoch keinen erheblichen Einfluß auf den Fortgang der Versuche. Die kriegerische Epoche, welche beide zur Macht emporgehoben hatte, war der Sache in ihrem damaligen unreifen Stadium nicht günstig. Obschon ein Erfolg auf diesem Gebiete ihnen offenbar neue Machtmittel in die Hand gegeben haben

würde, begnügten sie sich fast nur mit der Kenntnisnahme, ohne durch kräftige Unterstützung fördersam mitzuwirken. So kam es, daß der Dampfschiffahrt durch jene Kriege diesseit und jenseit des Ozeans nicht einmal der Grad von Förderung zu teil wurde, welche vor 13 Jahren die Luftschiffahrt im deutsch-französischen Kriege fand.

Washington besichtigte ein Modellboot von Fitch auf dem Delaware, und Rumsey erwähnt, daß er im Jahre 1784 dem Präsidenten der Republik seine Gedanken über die Dampfschiffahrt ausgesprochen habe. Napoleon aber, dem Fulton vor seiner bald darauf folgenden Rückkehr nach England einen großartigen Plan für die französische Flotte vorgelegt hatte, verfügte 1804 aus dem Lager von Boulogne, wie Hamel berichtet, die wissenschaftliche Untersuchung des Projekts Fultons durch das Nationalinstitut zu Paris. Der derzeitige Minister des Innern, Herr von Champagny, wurde damit beauftragt, die Sache in die Wege zu leiten. Sehr wahrscheinlich hat sich dieser Plan auf die Anwendung des Dampfes als Motor für die damals gegen Großbritannien von Boulogne aus in Dienst zu stellende Flotte bezogen. Napoleon, der sich kurz zuvor selbst den Kaisertitel verliehen, nennt zwar in seinem Schreiben die Dampfschiffahrt nicht, er muß sie aber dennoch gemeint haben.

Das kaiserliche Schreiben lautet:

Mr. de Champagny!

Ich habe eben von dem Projekt eines Ingenieurs, des Bürgers Fulton, gelesen. Sie haben mich viel zu spät darauf aufmerksam gemacht, da dieses Projekt im stande ist, das Aussehen der Welt zu verändern. Mag dem nun sein, wie ihm wolle, jedenfalls wünsche ich, daß Sie sofort die Prüfung des Projekts einer Kommission übergeben, welche aus der von Ihnen aus den verschiedenen Abteilungen des Instituts gewählten Mitgliedern zusammenzusetzen ist. Dort wird das gelehrte Europa die Richter suchen müssen, welche über die in Rede stehende Frage zu entscheiden haben. Eine großartige Wahrheit, eine thatsächliche, handgreifliche Wahrheit steht vor meinen Augen. Sache der betreffenden Herren wird es sein, dieselbe zu sehen und sich zu bemühen, dieselbe zu erfassen. Sobald Bericht darüber erstattet ist und Ihnen zugegangen sein wird, ist mir derselbe zu übersenden. Sorgen Sie dafür, daß die Angelegenheit in höchstens acht Tagen erledigt ist, denn ich bin ungeduldig. Im übrigen, Mr. de Champagny, bitte ich Gott, Sie in seinen besonderen Schutz zu nehmen.

Gegeben im Lager von Boulogne, 21. Juli 1804.

Napoleon.

Es ist demnach als ein lange und weit verbreiteter, in viele Schriften übernommener Irrtum zu bezeichnen, daß der scharfblickende Monarch — der damals gegen das ihm widerstehende und darum von ihm festgehaßte Britannien rüstete, den Vorschlag Fultons mit Verachtung behandelt habe.

Einen unrühmlichen Beitrag zur Fälschung der Beurteilung Napoleons in Sachen des Dampfschiffahrtsproblems hat auch der 1820 nach Amerika entsandte französische Flottenkapitän Montgéry geliefert, der auf dem Marinefelde Neues und Nützliches dort zu erspähen beauftragt war. Er schrieb, wie Hamel mitteilt: „Bonaparte behandelte die Erfinder (verschiedener Projekte) als Phantasten oder Dummköpfe (noch besser Tröpfe) und bemerkte in bezug auf Fulton, daß dieser Amerikaner ein Charlatan und Gauner wäre, welcher nur Geld zusammenscharren wollte."

Im Jahre 1839 wurde in Rombergs „Allgem. polytechnischen Journal" (Hamburg) gedruckt: Fulton sei, nachdem er 16 Dampfmaschinen in den Vereinigten Staaten gebaut gehabt, nach Europa gegangen, um seine wichtige Erfindung auch dort einzuführen. Er sei aber in England nirgends unterstützt worden, und als er die Dampfschiffahrt in Paris vorgeschlagen, sei er von den Franzosen ausgelacht und von Napoleon für einen Abenteurer erklärt worden. So fabelhaft — denn Fulton war vor seiner europäischen Reise M a l e r — wurde die Geschichte der wichtigsten technischen Erfindung unsres Zeitalters dem Publikum in Großbritannien und in Deutschland vorgetragen.

Dieser Irrtum konnte sogar noch im Jahre 1846 zutage treten, als Rennie in seiner Ansprache an die Jahresversammlung der Zivilingenieure zu London, der hochansehnlichsten

Ingenieur-Gemeinschaft der „Nation von Ingenieuren“, sagte, es sei auffallend, daß Napoleon Fultons Projekte keiner Aufmerksamkeit gewürdigt habe.

Aber auch bis in die allerneueste Zeit ist die Erfindungsgeschichte des Dampfschiffs zu kurz gekommen. Ein soeben beendetes deutsches Lieferungswerk, das sich durch größtes Format und Bilderreichtum auszeichnet, verlegt den Ursprung der Dampfschiffahrt nach England, Frankreich und Amerika, kurz überall dorthin, wo er nicht war, statt ihn nach Deutschland zu verlegen, wo thatsächlich das erste Dampfboot seine Rauchwolken ausatmete.

Die lange Reihe ausgezeichneter Namen, der Wissenschaft im allgemeinen und des Ingenieurwesens im besonderen, sowie endlich der Technik wie der Schiffahrt durch ihren Beruf fernstehender Personen, welche zur Geschichte der Dampfschiffahrt eine intime Beziehung haben, begann mit Papin und Leibniz, deren glücklicherweise erhaltenem Briefwechsel wir es verdanken, daß wir die Priorität auf diesem Gebiete uns mit vollem Recht zueignen dürfen.

Im allergrößten Maßstabe beeinflußte Watt, obschon er selbst keine Dampfschiffahrtsversuche anstellte, das Problem der Dampfschiffahrt durch seine Verbesserungen der Dampfmaschine. Es ist besonders Watts viertes Patent vom 5. Januar 1769, das die Dampfwirkung auf beide Kolbenseiten ausdehnt, double impulse-double acting engine, sowie das Patent vom Jahre 1781, dessen Titel lautet: „New invented method of applying the vibrating or reciprocating motion of steam or Fire Engine to procure a continued Rotative or Circular Motion round an axis or centre, and thereby to give motion of the wheels of mills or other machines“, deren glückliche Ausführung die Massenanwendung der Dampfmaschine überhaupt und insbesondere zum Schiffsbetrieb ermöglichte, Verbesserungen im eminenten Sinne. Zwar fanden sie auf dem ersten britischen Dampfboote noch keine Verwendung, dagegen aber an Bord des „Clermont“, dem ersten amerikanischen, praktischen Dampfboote Fultons, und seitdem auf den Dampferflotten aller Länder.

Wordkrofts Worte: „Die Dampfschiffahrt in ihrer heutigen Entwickelung basiert auf den Erfindungen, welche in diesem Lande (England) gemacht worden sind“, mit denen er sein Werk „Steam Navigation“ beginnt, sind daher zutreffend.

Um Watt auch ein Verdienst für die Dampfschiffahrt in noch mehr besonderem Sinne beilegen zu können, erinnert Muirhead, in seinem dreibändigen Werke über Watt, daran, daß dieser 1770 in einem Briefe an Dr. William Small in Birmingham „a spiral oar“ als Bootbewegungsmittel erwähnt habe. Er bringt ein Faksimile dieser Briefzeilen, aber nicht die Antwort Smalls, die Schraube sei von ihm selbst schon früher versucht und verworfen worden; ebensowenig eine spätere Äußerung Watts: er halte selbst nichts mehr davon. Dennoch sagt Muirhead: „Jene, in Watts Handschrift wiedergegebenen Worte fügen Watt noch einen neuen Lorbeerzweig hinzu und bezeugen, wie sein Genie und sein Scharfsinn seinem Zeitalter vorangeeilt waren!“ Ein Watt bedarf solcher nicht gut begründeter Lobsprüche nicht.

Mit Verehrung blickt wohl jeder im schönen Schottland reisende Techniker, auch der Nichtbrite, der die am Südgestade des Firth of Clyde sich erstreckende blühende Hafen- und Schiffbaustadt Greenock berührt, zu der marmornen Denkergestalt empor, welche dieser Ort dem Andenken seines größten Sohnes errichtet hat.

James Watt wurde am 19. Januar 1736 in Greenock geboren, er starb am 25. August 1819 auf seinem Gute zu Heathfield bei Birmingham.

Ein andrer hochberühmter, in die Dampfschiffahrtsgeschichte eingewebter Name ist Benjamin Franklin. Als Gelehrter wie als Diplomat hatte Franklin häufig Gelegenheit, von Dampfschiffahrtsprojekten Einsicht zu nehmen. Seine Landsleute Fitch, Rumsey und Fulton haben ihm ihre Pläne in Frankreich, in England und in den Vereinigten Staaten mitgeteilt und seine Protektion nachgesucht. Franklins Name ist jedoch in der Litteratur oft irrtümlicherweise mit Geschehnissen in Verbindung gebracht, an denen er keinen Anteil hatte. Franklin hatte, während er in Passy in seiner Eigenschaft als Gesandter der Union zu Paris wohnte, bequeme Gelegenheit zur Kenntnisnahme der Dampfmaschine. Er fuhr von diesem Vorort aus, wenn er Paris besuchte, an der Maschinenfabrik von Périer frères nahe vorüber, in welcher die von ihnen 1778 begonnene, aber 1781 erst vollendete, großes Aufsehen erregende „Pompe à feu“ ausgestellt war. Der Besuch dieser Fabrik würde Franklin höchst wahrscheinlich zugleich die Kenntnis der von d'Auxiron 1774—75 auf der Seine gemachten Dampfschiffsexperimente verschafft haben.

Aber da ihn die Luftschiffahrt und die Elektrizität, besonders die letztere, mehr anzogen und beschäftigten, so hatte er für die Dampfschiffahrt nur geringes Interesse. Zwar steht im Mitgliederverzeichnis der zur Unterstützung Rumseys im Frühling 1778 zu Philadelphia begründeten Rumseian Society, welche Dampfschiffahrtszwecke verfolgte, obenan: His Excellency Benjamin Franklin, Esqu., aber am 24. Oktober desselben Jahres findet sich in einem Briefe an Ingenhouse, Leibarzt in Wien, die trockene Notiz: „Wir haben hier gegenwärtig nichts neues Physikalisches, außer daß ein durch Dampf bewegtes Boot auf unserm Flusse sich selbst gegen den Flutstrom rudert. Man glaubt die Einrichtung so vereinfachen und vervollkommnen zu können, daß sie allgemein nützlich werde.“

Die geringe Teilnahme, welche dieser Brief Franklins für die Dampfschiffahrt bezeugt — es war die Perseverance von Fitch gemeint — wird obige Bemerkung gerechtfertigt erscheinen lassen.

Seit jener Zeit ist England für eine lange Periode die Pflege- und Fortbildungsstätte der Dampfmaschine geblieben; hierbei sehen wir wieder die allgemeine Regel zutreffen, daß neue Erfindungen nur da zur Geltung und vollen Entwickelung gelangen, wo sie einem vorhandenen Bedürfnis entgegenkommen.

In den englischen Kohlenbezirken waren schon damals viele Werke so tief hinab getrieben worden und daher der Wasserandrang so mächtig, daß sie gar nicht mehr rentieren konnten. Newcomens Maschine, so unvollkommen sie war, erschien daher wie ein Retter aus der Not; sie verbreitete sich rasch in den Kohlenwerken, und der Dampf erhielt nun seine erste feste Anstellung, nicht als Ruderknecht, sondern als Pumpknecht. Für den Dienst zu Wasser wäre die neue Maschine noch viel zu roh gewesen; ihre ungeschlachten Abmessungen, der ungeheure Kohlenverbrauch, den Watt durch seine Maschine nachgehends auf das bloße Viertel herabsetzte, sowie ihr unregelmäßiger, der Umsetzung in eine rotierende Bewegung kaum fähiger Gang mußten alle Mechaniker und Spekulanten von ernsten Unternehmungen abschrecken, so wenig es auch in den etwa 50 Jahren, wo Newcomens Maschine ohne Konkurrenz dastand, an Dampfbootprojekten und mißglückten Versuchen fehlte. Erst als Watt gegen 1770 mit seiner einfach wirkenden Maschine auftrat und damit die größten Hindernisse aus dem Wege räumte (an die Papinschen noch weiter gehenden Erfolge dachte ja niemand mehr), bekam die Unternehmungslust den gehörigen Schwung. Mit großem Eifer, aber nicht ebensoviel technischem Genie nahm zunächst der Marquis Jouffroy in Frankreich die Dampfbooterbauung in die Hand. Im Sommer 1776 hatte er ein solches Fahrzeug fertig und probierte es auf dem Flusse Doubs. Das Ding hatte vier Schwimmfüße, nämlich an jeder Seite zwei $2^{1}/_{2}$ m lange, mit Gelenken versehene und unter sich verbundene Ruder, welche durch eine Kette von dem Kolben der Maschine nach hinten gezogen wurden, während beim Heraustritt des Kolbens ein Gegengewicht sie wieder nach vorn brachte. Somit paßte das System zu der nur in einer Richtung wirkenden atmosphärischen Maschine. Damit nun aber die Ruderflächen nicht vor- wie rückwärts auf das Wasser drückten, wobei der Effekt der Arbeit gleich Null gewesen sein würde, waren an den Ruderenden paarweise in Scharnieren gehende Platten so angebracht, daß sie sich beim Vorgange durch den Wasserdruck zusammenlegten, beim Rückgange dagegen, muschelartig aufklappend, ihre ganze Fläche dem Wasser entgegenstellten. Zu großer Enttäuschung aber wirkten diese künstlichen Schwimmpadden nur so lange in der erwarteten Weise, bis das Boot eine leidliche Geschwindigkeit erlangt hatte; war dies der Fall, oder versuchte man gar, gegen den Strom zu fahren, so thaten sie sich infolge des nun vermehrten Wasserdrucks nicht mehr auseinander, und alle forttreibende Wirkung hörte damit auf. Aus dieser Verlegenheit fand der Marquis mit seinen Ratgebern keinen Ausweg; heute hätte ihm jeder Schüler der Mechanik etwas Einschlägiges an die Hand geben können. Kurz, das Rudersystem wurde aufgegeben, und man griff nun zu der Bauart mit Schaufelrädern. Aber Ideen und Mittel waren die alten geblieben: um der einseitig wirkenden atmosphärischen Maschine eine stetig drehende Wirkung auf die Räderwelle abzugewinnen, hatte man der Maschine zwei Cylinder mit wechselndem Kolbengange gegeben; die Kolben wirkten einer um den andern auf einen Kettenzug und durch diesen auf einen Welle umfassenden Rahmen mit einer oberen und unteren Reihe von Sperrklinken, die in einen auf der Welle sitzenden Besatz schräg gerichteter Zähne eingriffen. Jeder Mechaniker kennt diese Vorrichtung

und weiß, daß sie unter den Mitteln zur Umwandlung einer Wechselbewegung in eine drehende eine der unvorteilhaftesten ist. Allein das Bessere war eben damals noch nicht erkannt. Der Marquis hatte seinerseits zur Herstellung eines ansehnlichen Fahrzeugs gethan, was er vermochte. Die Kolben seiner Maschine hatten 52 cm Durchmesser und $1^1/_2$ m Lauf; das Fahrzeug war 46 m lang, der Durchmesser der Räder $4^1/_3$ m. Gebaut war das Boot in Lyon, wo der Saonefluß gleich einen geeigneten Exerzierplatz bot. Das erste öffentliche Auftreten des neuen „Feuerschiffs“ erfolgte am 15. Juli 1783 vor den Augen vieler Tausende und zu deren großer Genugthuung, denn das Schiff ging wirklich, stromauf- wie abwärts. Es war der erste und letzte Sonnenblick in Jouffroys Erfinderlaufbahn; denn obwohl eine namhafte Geschwindigkeit nicht erreicht wurde, fanden sich doch Teilnehmer zu einer Unternehmungsgesellschaft, unter der Bedingung, daß für den Betrieb auf der Saone ein 30jähriges ausschließliches Privilegium erlangt werde. In Paris aber wollte man auf diesen Antrag nur dann eingehen, wenn die Vorführung der Erfindung in der Hauptstadt selbst, auf der Seine, erfolge, und zwar mit einem Schiffe von 150000 kg Tragkraft. Hiermit war die ganze Angelegenheit in Frankreich begraben, und dem armen Marquis hilft es nichts, daß ihn seine Landsleute jetzt zum wahren Erfinder der Dampfschiffahrt stempeln, während ihn seine Zeitgenossen stecken ließen und seine landadlige Verwandt- und Bekanntschaft ihn wegen seiner gemeinbürgerlichen industriellen Bestrebungen haßte und schmähte. Die Revolution schnitt übrigens bald alles noch etwa Thunliche in Frankreich gänzlich ab.

Anderwärts arbeitete man an der Verwirklichung des Dampfschiffs nicht glücklicher. So sehen wir 1788 in Schottland unter der Firma Miller, Taylor und Symington eine Bauart auftreten mit einer zweicylindrigen Maschine, welche durch eine Kette ohne Ende zwei im Innern des Bootes selbst stehende Schaufelräder drehen sollte. Der erste Versuch wurde auf einem kleinen Lustfahrzeug und mit einer Maschine gemacht, deren Cylinder nur 10 cm Durchmesser hatten; er ermutigte aber zur Erbauung einer größeren Maschine für ein größeres Fahrzeug, das eine Geschwindigkeit von $6^1/_2$—7 englischen Meilen in der Stunde erreichte und den Beweis lieferte, daß sich die Sache machen ließe; in Betrieb wurde das 1789 probierte Boot aber nicht gesetzt.

Schon 1736 hatte Jonathan Hull vorgeschlagen, eine Dampfmaschine in ein Boot zu setzen und sie durch ein hinter dem Schiff angebrachtes Rad treiben zu lassen, wie es heute wieder an vielen Orten geschieht, an denen das Fahrwasser zu eng ist, um Räder an der Seite, und zu seicht, um die Schraube hinter dem Schiff anzubringen. 1770 hatte Watt, 1785 Joseph Bramah, der Erfinder der hydraulischen Presse, den Vorschlag gemacht, einen der Schraube ähnlichen Treiber anzuwenden, um Schiffe vor- und rückwärts zu treiben.

Im Jahre 1784 wurde Watts doppelt wirkende Maschine bekannt, und dieser bessere Motor fand natürlich bei den weiter auftauchenden Erfindern sofort die volle Würdigung. Die nächsten waren zwei Nordamerikaner, Fitch und Rumsey, die gleichzeitig im Jahre 1784, jeder mit einem besonderen Plane, hervortraten. Das Boot des ersteren glich im Prinzip dem von Jouffroy, aber es hatte sechs Ruder an jeder Seite und ihre Führung war so eingerichtet, daß immer drei auf jeder Seite auf das Wasser drückten, während die andern über dem Wasserspiegel die Umkehr nach vorn ausführten. Man hätte das System eine Dampfgaleere nennen können. Der erste praktische Versuch im Jahre 1787 auf dem Delawarestrom gelang vortrefflich. Das Boot, auf welchem sich unter andern die beiden größten Männer Nordamerikas, Franklin und Washington, befanden, ging ganz erwünscht und überwand mit ziemlicher Leichtigkeit die Strömung des Delaware. Nun ging man natürlich an die Bildung einer Aktiengesellschaft und an die Ausführung in größerem Maßstabe, an ein größeres Transportschiff; aber damit stellten sich auch größere Schwierigkeiten ein: den damaligen Mechanikern war der Bau großer Dampfmaschinen etwas Neues, das Werk fiel zunächst schlecht aus, und obgleich Fitch fortwährend daran besserte, so entschwand ihm doch inzwischen die Teilnahme des Publikums und die gute Stimmung der Aktionäre so weit, daß er seine Sache für verloren ansehen mußte. Nachdem er auch in Frankreich sich vergeblich bemüht, einen günstigeren Boden für seine Pläne zu finden, kehrte er nach Amerika zurück und suchte sein Grab in demselben Strome, der seine ersten Erfolge gesehen hatte.

Für Rumsey mochten sich die Aussichten in der Heimat auch nicht glänzend gestaltet

haben, aber er fand Freunde und Unterstützung seiner Pläne in England und hätte bessere Erfolge als Fitch haben können, wenn nicht der Tod seinen Bestrebungen ein frühes Ziel gesetzt hätte. Gleichwohl verdient sein Name einen Platz in der Geschichte der Dampfschiffahrt, denn er ist der eigentliche Erfinder der Reaktionsschiffahrt mit Hilfe des Dampfes. Dieses eigentümliche System, das erst in neuester Zeit richtig gewürdigt worden ist, scheint zuerst entweder 1661 von Pogood oder 1772 von John Allan in Vorschlag gebracht zu sein. Dieser wollte durch eine im Schiff angebrachte Maschine Wasser oder eine andre Flüssigkeit durch das Hinterende des Schiffes in hinlängliche Entfernung unter dem Wasserspiegel in das Meer und so das Fahrzeug voraus stoßen lassen. Die Maschine auf Rumseys Boot war eine gewöhnliche Saug- und Druckpumpe, die mit einem langen Wasserkasten im Unterteile des Fahrzeugs in Verbindung stand; der Kasten hatte an jedem Ende eine vorn einwärts, an der hinteren Öffnung auswärts schlagende Klappe. Stieg der Pumpkolben, so drang durch die vordere Klappe mehr Wasser in den Raum; beim Niedergange wurde dieselbe Wassermenge nach hinten wieder ausgetrieben, und diese Strömung bewirkte den Fortgang des Schiffes. Das erste derartige Boot wurde 1793, nach Rumseys Tode, auf der Themse probiert; es bewegte sich gegen Wind und Strömung, aber noch zu langsam. Wir werden später diesem System in seiner heutigen am meisten benutzten Gestalt wieder begegnen; in Baltimore existiert wenigstens ein Schleppdampfer, der fast genau nach dem Prinzip Allans und Rumseys konstruiert ist.

Rumsey gewann auch noch eine mittelbare Bedeutung für die Dampfschiffahrt: er war in London mit seinem Landsmann Fulton bekannt geworden; von ihm erhielt dieser junge Mann die ersten Anregungen für die Laufbahn, auf der er dauernden Ruhm gewinnen sollte.

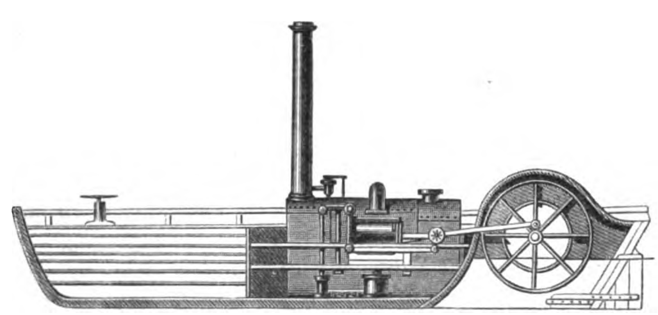


Fig. 198. Durchschnitt des Dampfers „Charlotte Dundas“.

Die Dampfschiffahrt verschwand nun übrigens nicht mehr von der Tagesordnung. So sehen wir um 1802 Symington noch einmal und ganz anders als früher gerüstet auftreten. Unter der Protektion des Lord Dundas erbaute er ein Dampfboot, die „Charlotte Dundas“, das als das erste praktische Dampfboot angesehen wird und dem in der That nichts Hauptsächliches mehr fehlte, um ein Dampfer nach unsern Begriffen zu sein. Es hatte eine Doppeldruckmaschine mit Kondensation und eine Radwelle mit zwei Kurbeln, getrieben durch die zwei Dampfcylinder. Es war nur ein Schaufelrad vorhanden, das sich hinter dem Boote befand. Das Boot soll bei konträrem Winde in der Stunde drei deutsche Meilen gegangen sein. Es war zum Schleppdienst auf Kanälen bestimmt, aber alle Kanaleigner protestierten gegen Dampfboote wegen der möglichen Uferbeschädigungen. So kam die „Charlotte Dundas“ gar nicht in Thätigkeit und geriet in Vergessenheit. Wenn aber schließlich die Krönung des Werkes nicht in England, sondern in Nordamerika erfolgte, so mag dies auch daher gekommen sein, daß man in dem jungen, aufstrebenden Freistaate der Angelegenheit größere Wichtigkeit beilegte und in ihr einen kräftigen Hebel für den zunehmenden Aufschwung erblickte oder ahnte. Eine offizielle Person, der Kanzler Livingston zu New York, hatte sich seit 1797 der Sache warm angenommen und alle Betriebsmittel, Schaufelräder, Schrauben, Gänsefüße, endlose Ketten, durchprobieren lassen. Obwohl ohne recht günstigen Erfolg, ließ er doch den Glauben an die Möglichkeit eines solchen niemals sinken. Im Jahre 1801 war Livingston als Gesandter seines Landes in Paris, und hier traf er auf seinen Landsmann, den jungen Maler und plänereichen Ingenieur Robert Fulton, welcher eben, europamüde, nach mehrjährigem Aufenthalt in England und Frankreich sich zur Heimkehr rüstete. Fulton hatte verschiedene Erfindungen und Pläne zu technischen Unternehmungen überall ohne Erfolg angeboten; selbst ein Taucherboot zu Kriegszwecken, ein Brandtaucher, wie man heute sagen würde, den er nach mehrjähriger Arbeit fertig

stellte und damit gelungene Experimente machte, wurde von der französischen Regierung schließlich zurückgewiesen; auch soll er 1802 von Symington wichtige Auskunft und Einsicht in dessen Versuche erhalten haben. Jetzt durch Livingston zum Bleiben bestimmt und mit Mitteln versehen, begab er sich mit allem Eifer an die Erbauung eines Dampfbootes. Dieses legte am 9. August 1803 seine erste öffentliche Probe auf der Seine mit Erfolg ab; es manövrierte gut und ging, wie ein Bericht sagt, gegen den Strom so, daß ein rascher Fußgänger ihm am Kai etwa folgen konnte, stromabwärts natürlich bedeutend rascher. Aber die neue Erscheinung machte bei den Parisern geringen Effekt; die Köpfe berauschten sich damals in immer neuen Siegen der französischen Waffen.

Die Kompanieschaft Fulton-Livingston beschloß nach solchen Mißerfolgen, die weiteren Unternehmungen auf den heimatlichen Boden zu verlegen, dessen großartige Ströme und Seen ja ohnehin wie hierfür geschaffen schienen. Fulton hatte aber wohl erkannt, daß die üblen Ausgänge der bisherigen Unternehmungen größtenteils in den mangelhaften und unkräftigen Dampfmaschinen ihren Grund hatten; er wandte sich daher an die damals beste Firma der Welt, die Fabrik von Boulton und Watt, um eine Maschine, wie er sie brauchte. Sie wurde erst Oktober 1806 nach New York geliefert und sogleich der Bau eines Dampfers begonnen. Das Schiff, der „Clermont“, ein Riese gegen alles Bisherige, hatte, als es endgültig in Betrieb gesetzt wurde, eine Länge von 44 m und eine Tragkraft von 160000 kg, die Maschine war 18 Pferde stark.

Fultons Landsleute zeigten seinem Unternehmen gegenüber ganz denselben Mangel an Verständnis und Vertrauen, wie das große Publikum der Alten Welt. Nicht zehn Menschen schienen an die Möglichkeit eines Erfolgs zu glauben; der im Entstehen begriffene „Clermont“ war die Zielscheibe beißender Kritiken und Spöttereien; man nannte das Schiff nicht anders als „Fultons Narrheit“. Als dasselbe zur ersten Probefahrt fertig war, bestieg es Fulton unter dem Hohngelächter versammelter Tausende, das sich verzehnfachte, als das Fahrzeug auf das Signal zur Abfahrt sich zwar eine kleine Strecke fortbewegte, dann aber ruhig stehen blieb. Fulton indes hatte den Fehler in der Maschinerie bald gefunden und beseitigt, und als dann das Schiff mit zunehmender Geschwindigkeit vom Werft in den Hudson einlief, waren in wenig Minuten die Ungläubigen überzeugt, die Spötter beschämt — endloses Jubelgeschrei bekundete die plötzliche Wandlung in den Köpfen der Menge.

Am 17. August 1807 unternahm Fulton die erste größere Probefahrt, bis Clermont, dem Landsitze Livingstons, von dort bis Albany und zurück nach New York; das Schiff legte die Hinfahrt in 32, die Rückfahrt in 30 Stunden zurück, hatte aber stets Gegenwind, so daß man nie die Segel gebrauchen konnte. Bald darauf wurde das Fahrzeug verlängert und verbessert, so daß es oben erwähnte Abmessungen erhielt. Fnlton scheint Furcht und Mißtrauen des Publikums rasch überwunden zu haben, nicht aber Mißgunst und Brotneid; sein Verdienst besteht nicht in der Erfindung, vielleicht kaum in einer Verbesserung, wohl aber darin, daß er zeigte, wo und wie bisherige Vorurteile überwunden und nützliche Erfindungen auch rentabel gemacht werden konnten.

Fulton baute noch manchen schönen Dampfer, sowohl für seine eigne als für andre Gesellschaften; in wenigen Jahren gingen die Dampfer schon auf dem Mississippi, dem Ohio und ihren Nebenflüssen und brachten Leben und Handelsbewegungen nach einer Menge von Gegenden, wo bisher kaum einzelne zerstreute Ansiedler saßen. Schon 1809 fuhr ein Dampfer von Montreal nach Quebeck, und unbestritten ist, daß die Besiedelung und der Aufschwung der Staaten Ohio, Missouri, Illinois und Indiana durch die Dampfschiffahrt um mehr als ein Jahrhundert gefördert wurden.

Fulton beschloß seine Laufbahn mit einem seiner würdigen Werke, einer schwimmenden Batterie, dem Demologos, welcher als der erste Kriegsdampfer in der Geschichte des Dampfschiffs berühmt geworden ist, die der Kongreß infolge 1814 eingetretener kriegerischer Aussichten zum Schutze des Hafens von New York erbauen ließ. Der Bau war ein Doppelschiff, also nach Aufnahme einer früheren, neuerdings wieder angewandten Idee, mit einem zwischen den Schiffskörper eingebauten Schaufelrade, für feindliches Feuer unerreichbar. Die Dampfmaschine war durch starke Umwallungen kugelsicher gemacht. Das Schiff trug 30 Geschütze, welche glühende Kugeln werfen sollten. Zur Verteidigung in nächster Nähe war das Schiff an den Seiten mit Sensen bewaffnet, die von der Dampfmaschine in

Umschwung gesetzt werden konnten; außerdem konnte die Maschine durch verschiedene Röhren starke Säulen kalten und siedenden Wassers über den Feind auswerfen, der sich so nahe heranwagen würde. Fulton erlebte kaum die Vollendung seiner schwimmenden Festung; er starb, erst 50 Jahre alt, am 24. Februar 1815.

Gegenüber den amerikanischen Erfolgen konnte man in Europa und vor allem in England nicht gleichgültig bleiben. Im Kometenjahre 1811 baute der schottische Mechaniker Henry Bell, schon lange mit einschlägigen Plänen beschäftigt, den „Komet“, das erste dienstfähige Dampfboot der Alten Welt, oder eigentlich erst ein kleiner Anfang, denn seine Länge überstieg nicht $12^1/_2$ m und die Maschine hatte nur drei Pferdestärken. Das Boot war für die Personenfahrt auf dem Clyde zwischen Glasgow und Greenock bestimmt; aber wie in Amerika fand sich zunächst niemand, der sich ihm anvertrauen mochte, und selbst nachdem Bell durch eine Umfahrt um alle drei britischen Inseln gewissermaßen seine Empfehlungskarte abgegeben, machte er doch so schlechte Geschäfte, daß er kaum die Betriebskosten deckte.

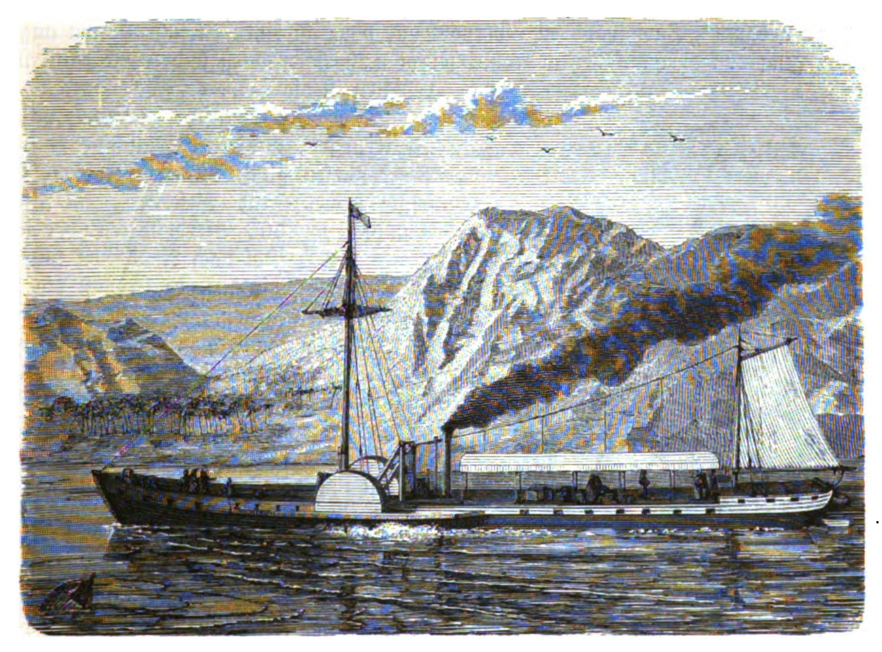


Fig. 194. Fultons erstes Dampfschiff.

Allerdings wurden von Bell und andern noch anderweite Dampfboote gebaut; aber die englische Zurückhaltung gegen die Neuerung war nicht so rasch zu überwinden, denn 1820 gab es in ganz England erst 43 kleine Schlepp- und Personendampfer, zu einer Zeit, wo in Deutschland schon die Elbe, die Oder, die Spree und die Havel zwischen Berlin und Potsdam, jedoch nur versuchsweise, durch Dampfer befahren wurden. Zehn Jahre später aber hatte England schon 315 Dampffahrzeuge; die Sache war nun hier wie anderwärts in Fluß gekommen, im Verlauf der weiteren Verbreitung und höheren Ausbildung der Dampfschiffahrt bedeckten sich bald alle Ströme und Flüsse der zivilisierten Länder mit Dampfbooten, und bald sollten auch alle Meere der Welt von „Feuerschiffen“ durchfurcht werden.

Die Strecke, zu deren Durchfahrung man zu Fultons Zeit 30 Stunden brauchte, wird jetzt in einem halben Tage zurückgelegt. Die Schnelligkeit der Dampfer hat sich allmählich in dem Maße gehoben, in welchem die Erbauer Mechanismus und Bau besser und vorteilhafter einrichten lernten.

Die Kraft der Schiffsmaschinen hielt sich anfänglich in bescheidenem Maße, sie hatte sich 1825 noch nicht über 60 oder 80 Pferdestärken erhoben; man hielt eben das Dampfschiff im allgemeinen nur geeignet für die Fluß- und Küstenschiffahrt, und dafür konnten so kleine Fahrzeuge schon ausreichen. Den Engländern jedoch mit ihren vielen überseeischen

Beziehungen mußte sehr daran gelegen sein, das Dampfschiff seefähig zu machen. Dies konnte natürlich nur dadurch ermöglicht werden, daß man viel größere Schiffe mit viel stärkeren Maschinen herstellte; denn wollte man einen mittelmäßigen Dampfer auf eine weite Seereise ausschicken, wo er keine Gelegenheit fände, frische Kohlen einzunehmen, so würde er außer dem mitzunehmenden Brennstoff vielleicht gar nichts laden können; je größer aber das Schiff, desto günstiger gestaltet sich das Verhältnis der Kohlenlast zur Tragfähigkeit, obwohl selbst heute noch die Kohlen etwa die Hälfte dieser allein in Anspruch nehmen. So wurde England die Geburtsstätte der großen Seedampfer, während Nordamerika seinen Verhältnissen entsprechend hauptsächlich die Binnenschiffahrt auf seinen großen Strömen und Seen entwickelte und jene sonst nirgends vorkommenden riesigen schwimmenden Salons oder Hotels schuf, die im stande sind, die ganze Bevölkerung einer kleinen Stadt auf einmal fortzuschaffen. Gleichwohl sollten die Engländer auch bei der Seeschiffahrt den Vortritt nicht haben; denn während man diesseits noch stark darüber debattierte, ob es überhaupt möglich sei, den Atlantischen Ozean mit Dampf zu überschreiten, langte schon 1819 die in New York gebaute „Savannah“ in Liverpool an, ohne an einer Zwischenstation angelegt zu haben, ging von dort mit neuem Kohlenvorrat nach Petersburg und kehrte dann wohlbehalten in die Heimat zurück.

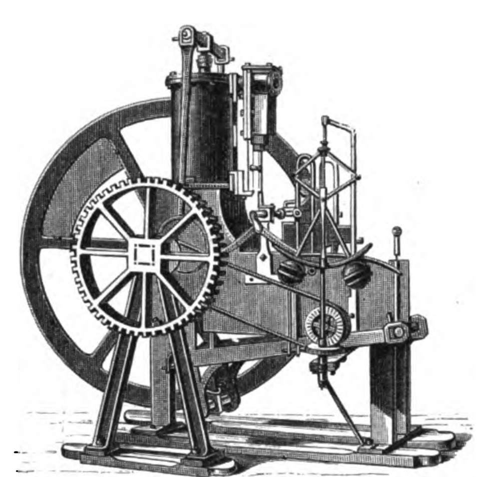


Fig. 195. Maschine des Dampfers „Komet“.

Der erste englische Seedampfer, die „Enterprise“, mit einer Maschine von 120 Pferdestärken, ging 1826 nach Indien; 1838 folgte der „Great Western“, ein eiserner Dampfer von 500 Pferdestärken, der in 16 Tagen von Bristol nach New York fuhr und so glänzende Resultate ergab, daß die Lust, noch weiter zu steigen, nicht ausbleiben konnte. Es erschienen demnach in wachsenden Abmessungen der „Himalaya“, die „Persia“, bis endlich mit dem 207 m langen und $25^1/_4$ m breiten „Great Eastern“ ein Werk geliefert war, das um so sicherer einzig dastehen wird, als mit ihm die Grenze der praktischen Tauglichkeit erreicht, wenn nicht schon überschritten ist. Der „Great Eastern“ hat auch nur gelegentlich, besonders bei der Legung der transatlantischen Telegraphenkabel, Beschäftigung gefunden, er ist zu keiner festen Anstellung gelangt, am wenigsten als „großer Ostenfahrer“; dennoch ist er eine, wenn auch kostbare, doch mehrfach, selbst durch seine verschiedenen Wandlungen und Unfälle interessante Studie und in vieler Beziehung ein großer Erfolg der Bauwissenschaft. Wir werden späterhin noch auf dieses interessante Bauwerk zu sprechen kommen und ersparen uns hier, auf Einzelheiten einzugehen.

Raddampfer. Was im Dampfmaschinenwesen überhaupt in den allermeisten Fällen, das gilt bei Dampfschiffen ausschließlich, nämlich: die Dampfkraft hat keine andre Aufgabe, als daß sie eine Welle in Umdrehung setzt. Auf Radschiffen liegt diese Welle hoch und quer durch das Schiff und trägt an ihren außenbords stehenden Enden die Räder. Die Welle des Schraubenschiffs lagert tiefer im Raume längsschiffs inmitten des Fahrzeugs, und wenn das wieder aufgegriffene System der Reaktions- oder Turbinenschiffe zur Geltung gelangt, so haben wir als dritte Stellung der Welle deren senkrechte Lage in der Schiffsmitte.

Wenn wir uns die Gestalt der Wattschen Dampfmaschine vergegenwärtigen, so leuchtet sofort ein, daß sie in dieser Form auf einem Schiffe nur aus besonderen Rücksichten angewendet wird. Der Balancier auf seinem Träger ragt ja, weil die Radwelle tiefer liegt, über das Schiffsdeck empor; man findet sie auch nur auf Fluß- und Küstendampfern Amerikas, wo sie jedoch die herrschende Maschinenform, also äußerst zahlreich ist, und an einigen Orten, wo Kompanien Dampfer von dort gekauft haben. Schon Fulton änderte daher die Bauart dahin ab, wie sie das nachstehende Bild ergibt und wie sie noch auf Flußbooten in Anwendung ist. Wir sehen den Balancier in die Tiefe und an die Seite der Maschine verlegt,

und es ist einleuchtend, daß er jetzt doppelt, auf der andern Seite ebenso wie hier, vorhanden sein muß. Die auf- und niedersteigende Kolbenstange des links stehenden Dampfcylinders trägt auf ihrem Kopf ein Querstück, an dem die Zugstangen hängen, welche die beiden Balanciers am linken Ende erfassen; das außerdem noch hier ersichtliche Stangenwerk bildet das Parallelogramm zur Vermittelung zwischen der geraden und der Bogenlinie. Am entgegengesetzten Ende sind die beiden Balanciers durch ein Querstück verbunden, von dessen Mitte aus eine Bleuel- oder Triebstange nach der rechts oben liegenden Welle, oder vielmehr an deren die Drehung bewirkenden Kurbel geht. Hiernach wirken beide Seitenbalanciers ebenso wie ein einzelner, der oberhalb über der Mitte stehen würde. Das diesseits auf der Welle ersichtliche Exzentrik bewirkt die Dampfsteuerung.

Auf allen Raddampfern, möge die Maschine so oder anders gebaut sein, ist nur die Art der Kraftübertragung auf die Welle thunlich, welche im Bilde angegeben ist, die Kurbeldrehung, denn es ist die Verbindung durch gezahnte Räder, welche im Beginn der Dampfschiffahrt üblich war, wegen ihrer leichten Zerbrechlichkeit bald verworfen worden.

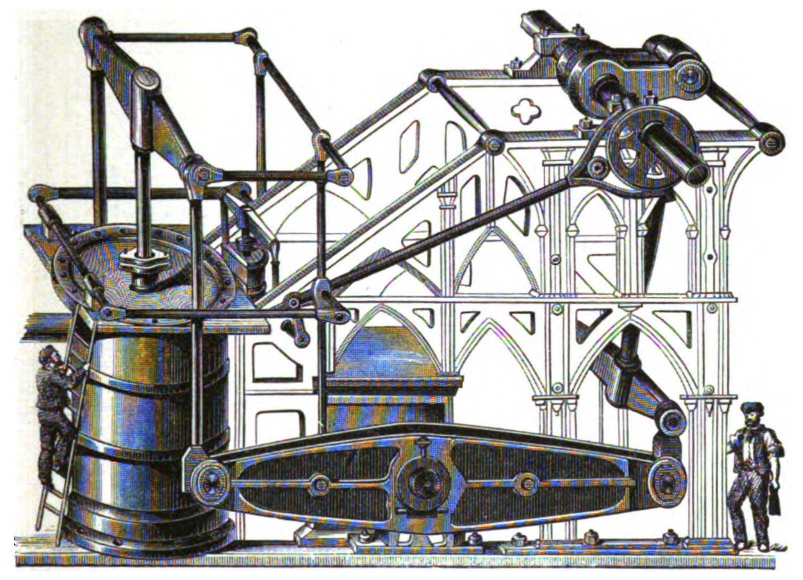


Fig. 196. Schiffsmaschine mit Seitenbalancier (Side lever engine).

Kann aber eine Kurbel (Krummzapfen) nicht am Ende seiner Welle stehen, sondern muß dieselbe, wie im Dampfschiff, in ihrer Mitte angegriffen werden, so entsteht die hierneben angedeutete Form des Krummzapfens, welche man „gekröpft" nennt. Arbeiten zwei Maschinen an einer Radwelle, so sind, um am besten über die todten Punkte hinwegzukommen, die beiden Kröpfungen oft um 45°, aber auch um 90 und 100° ꝛc. gegeneinander versetzt. Bei älteren Lokomotiven bestand dieselbe Einrichtung, hier aber lernte man die Kröpfung umgehen und der Welle ihre ganze Solidität belassen, indem man die Cylinder nach außen verlegte und die Treibstangen unmittelbar mit den Rädern verband.

Der Schiffsmaschinenbau ist nicht bei dem ersten Muster stehen geblieben, es ist vielmehr im Laufe der Zeiten sehr viel Mühe und Scharfsinn verwendet worden, um die Dampfmaschine, das ursprüngliche Landtier, immer seetüchtiger zu machen. Vereinfachung und Raumersparung, Gewinn an Kraft bei möglichster Abminderung des Eigengewichts der Maschine, sind hierbei die hauptsächlichsten Zielpunkte; zu Wasser müssen solche Vorzüge weit größere Bedeutung gewinnen, als dies für stehende Landmaschinen der Fall ist. Als das Schraubenschiff anfing zur Geltung zu kommen, bedurfte es einer nochmaligen gründlichen Revision und Umarbeitung der Maschinerie; denn es trat nun als neue Anforderung ungemeine Geschwindigkeit der Schraubenwelle hinzu im Vergleich zu der gemächlich zu nennenden Umwälzung der Räderachse.

Für Raddampfer sind hauptsächlich zwei neuere Einrichtungen zur Anwendung gekommen, welche durch Beseitigung der Balanciers zugleich an Raum und Kraft gewinnen lassen. Die eine findet sich an jeder Lokomotive wieder: die Kolbenstange geht mit ihrem Kopfe in einer Geradführung (Kulisse), an ihr hängt als Fortsetzung die Bleuelstange und gibt die Kraft an den Krummzapfen ab, dessen Rundgange sie vermöge ihres Gelenkes folgen kann. Bei dieser Einrichtung gibt man oft dem Dampfcylinder und der Kraftführung eine geneigte Stellung, wie in dem größeren Bilde einer Schiffsmaschine ersichtlich wird. Das Möglichste der Vereinfachung endlich wird erreicht durch Anwendung einer oszillierenden Dampfmaschine, wie sie bereits in unserm II. Bande dargestellt ist. Hier kann die aus einem Stück bestehende, also starre Kolbenstange direkt an den Krummzapfen greifen und die Kreisbewegung mitmachen, da der Cylinder selbst durch seine Lage in Zapfen befähigt ist, der Stange zu folgen.

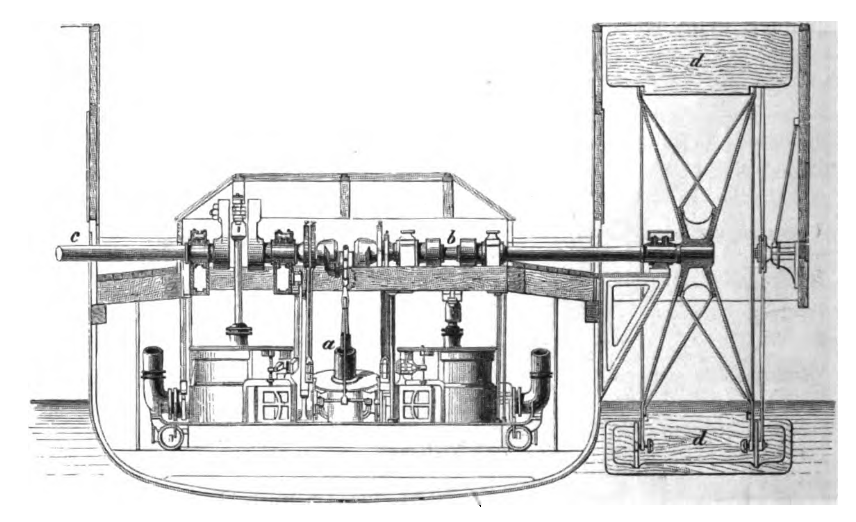


Fig. 197. Oszillationsmaschine eines Raddampfers.

Bisher dachten wir uns beide Räder des Dampfschiffs auf einer Welle befestigt, wie dies bei kleinen Fahrzeugen in der That der Fall ist. Hier haben also beide Räder immer gleiche Geschwindigkeit, und das Fahrzeug wäre somit eigentlich nur fähig, immer auf gerader Linie vorzugehen. Solche Boote lassen sich mittels des Steuers zwar lenken, aber doch nur schwierig und in weitem Bogen oder in kürzeren Absätzen unter Vor- und Rückwärtsfahren; daher ist bei manchen größeren Schiffen nicht eine gemeinsame Achse in Anwendung, sondern jedes Rad hat seine eigne Achse und Maschine, so daß einem jeden unabhängig vom andern eine beliebige Geschwindigkeit gegeben werden kann. Ist eine Wendung zu machen, so läßt man das äußere Rad entsprechend schneller gehen, ja man kann das innere Rad ganz ruhen und rückwärts schlagen lassen und so das Schiff fast auf dem Platze drehen. Diese vom Ruder unabhängige Manövrierfähigkeit hatte ihre besondere Wichtigkeit, solange man das Räderschiff auch als Kriegsschiff benutzen mußte, was allerdings heute ein überwundener Standpunkt ist.

Die Räder selbst, gewöhnlichen unterschlägigen Wasserrädern ziemlich ähnlich, sind aus eisernen Teilen zusammengesetzt und mit angeschraubten Planken, den Schaufeln, versehen, welche sich in solchen Abständen auf dem Umfange verteilen, daß immer drei gleichzeitig tauchen. Von diesen kann begreiflich immer nur die mittlere, senkrechte, den vollen nutzbaren Druck auf das Wasser ausüben, während die beiden Nebenschaufeln, die ein- und die austretende, in diesem Moment nur zum Teil wirken und daher unnötig viel Kraft verbrauchen. Zur Abhilfe dieses Übelstandes sind verschiedene Konstruktionen versucht worden, die darauf hinauslaufen, die Schaufeln um ihre Längenachse drehbar zu machen und sie irgendwie zu nötigen, daß sie sich immer unter dem günstigsten Winkel gegen das Wasser einstellen.



Fig. 198. Diagonalmaschine für Raddampfer.

Allein außerdem, daß alle hinzugebrachten Mechanismen selbst wieder Kraft verzehren, hat sich auch keine Bauart finden lassen, welche bei den gewaltigen Schlägen der Schaufeln gegen das Wasser sich auf die Dauer hinreichend widerstandsfähig gezeigt hätte. Man läßt es also in der Mehrzahl der Fälle bei der einfachsten Bauart bewenden und sorgt nur dafür, daß die Schaufeln nicht tiefer eintauchen als unbedingt nötig, d. h. ebenso tief als sie selbst sind. Hiermit wird der Übelstand der in falschen Richtungen wirkenden Kräfte auf das kleinste Maß zurückgeführt, freilich nur so lange, als das Schiff auf ruhigem Wasserspiegel geht.

Die Maschinen zum Schiffahrtsbetrieb sind entweder Nieder- oder Hochdruckmaschinen, ferner Hoch- und Niederdruckmaschinen und Verbundmaschinen. Die letzteren, welche unter einer Dampfspannung von 8—10 Atmosphären arbeiten, gewähren den für Schiffe besonders wertvollen Vorteil, daß ihre Cylinder und Kolben für eine gewisse Kraftleistung wesentlich kleiner und leichter sein können als für Niederdruck, wogegen anderseits freilich der Kessel widerstandsfähiger, also stärker genommen werden muß, was jedoch durch Wahl der Cylinderform mit erreicht werden kann. Doch bietet sich auch hierbei noch ein gutes Auskunftsmittel in der Anwendung von Stahlblech statt der Eisenplatten des Kessels, denn dadurch wird es möglich, diesen beträchtlich leichter herzustellen, ohne seine Haltbarkeit zu beeinträchtigen. Bei alledem stehen Hochdruckmaschinen doch nur auf kleineren Schiffen in Anwendung, während die starken Kräfte, welche man auf großen Schiffen braucht, mit Hoch- und Niederdruck erzeugt werden. Niederdruckmaschinen können mit sehr geringer Spannung des Dampfes arbeiten und doch Hunderte von Pferdestärken liefern, wenn sie mit den dazu erforderlichen riesenmäßigen Cylindern und Kesseln ausgestattet sind. Die weit größere Sicherheit, welche sie im Vergleich mit den Hochdruckmaschinen gewähren, bei welchen namentlich der Kessel immer viel mehr angestrengt und schneller unbrauchbar wird, schien ihnen ihren Platz auf großen Schiffen dauernd zu sichern. Niederdruckmaschinen arbeiten mit Kondensation des verbrauchten Dampfes, und dadurch gewinnt man schon eine Atmosphäre Kraft, was für längere Reisen die Ersparung von vielen hundert Zentnern Kohle besagen kann. Arbeitet eine Maschine z. B. mit acht Atmosphären Druck ohne Kondensation, so ist ihre Nutzbarkeit nur sieben Atmosphären, denn der frei aus dem Cylinder entlassene verbrauchte Dampf muß sich im Luftkreise Raum schaffen und den im Cylinder verbleibenden Rest muß der vordringende Kolben hinauswerfen, so daß also immer der Druck einer Atmosphäre zu überwinden ist; wird aber der Dampf durch kaltes Wasser niedergeschlagen und damit gänzlich vernichtet, so wird dieser Kraftverlust hintan gehalten. Ja, es kommt der Nutzen der Kondensation auf Schiffen sogar besser zur Geltung als in Landmaschinen; während diesen in den wenigsten Fällen das kalte Niederschlagwasser zufließt, sondern durch eine Pumpe herbeizuschaffen ist und eine andre Pumpe das Kondensationswasser wieder beseitigen muß, und diese Pumpen auch wieder Kraft verbrauchen, macht sich auf Schiffen die Kondensation viel leichter: das kalte Wasser fließt durch ein Rohr von außenbords in den Kondensator und wird dort durch den niederschlagenden Dampf vorgewärmt, so daß es mit Vorteil zum Speisen der Kessel verwendet werden kann; das überflüssige Wasser schafft die Luftpumpe durch ein Ausflußrohr außenbords.

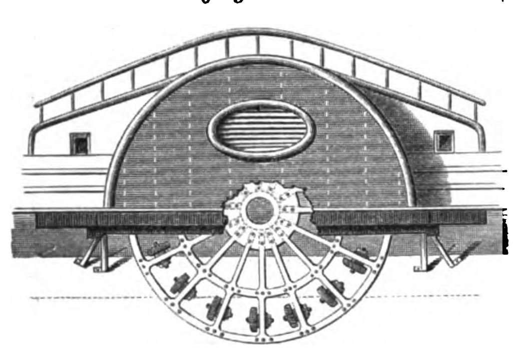


Fig. 199. Rad eines Dampfers.

Durch Hochdruckmaschinen wird der von den Cylindern ausgestoßene Dampf durch ein Rohr außenbords geschafft; doch hat man auch hier einen Wasserbehälter, der von außenbords gefüllt wird; durch ihn streicht der abströmende Dampf, wird kondensiert und erwärmt dieses gleichfalls zum Speisen des Kessels dienende Wasser im Vorwärmer. Übrigens sind auch viele dieser Maschinen darauf eingerichtet, daß man nach Belieben und Bedarf dem verbrauchten Dampfe eine anderweite nützliche Verwendung gibt. Es kann vorkommen, daß aus irgend einem Grunde der Zug und damit die Dampferzeugung ungenügend wird; um diesem Mangel gründlich abzuhelfen, wird der Abdampf durch den Schornstein geführt, wie

dies in Lokomotiven geschieht und zur Erzeugung des benötigten Zuges ganz unerläßlich ist. Die Bemühungen, zu bessern und zu sparen, stehen nicht still; man hat für vorteilhaft befunden, auf Seeschiffen künstliche Kondensation im Schiffe einzuführen, und zwar dergestalt, daß nicht der Dampf mit dem Kühlwasser gemischt, sondern beides getrennt gehalten wird, ähnlich wie dies bei der Destillation der Fall ist. Schon lange bedient man sich der Oberflächenkondensation, d. h. der Dampf schlägt sich in einem Raume nieder, der von Röhren durchzogen ist, durch welche oder um welche beständig kaltes Wasser strömt. Man gewinnt dabei den Dampf in Form destillierten Wassers zurück und erreicht damit einen andern Vorteil. Wird der Kessel lediglich mit Seewasser gespeist, so kann auf längeren Reisen die Bildung von Kesselstein so beträchtlich werden, daß ein ungemeiner Aufwand von Kohlen zur Erzeugung des nötigen Dampfes erforderlich und der Kessel zerstört wird. Da man die Bildung des Kesselsteins, d. h. einer Salzkruste, nicht ganz verhüten will, sondern ein dünner, harter, überall gleichmäßiger Überzug wünschenswert ist, so mischt man die Speisung aus Seewasser und destilliertem Wasser in solchem Verhältnis, daß die Salzhülle nicht zu stark wird.

Die neueste Bauart der Schiffsmaschinen ist die nach dem Verbund- oder Compoundsystem, wobei Hoch- und Niederdruck zugleich angewandt werden. Der Dampf strömt aus dem Kessel zuerst in den Hochdruckcylinder und durch eine Beikammer, den Receiver, in den Niederdruckcylinder, so daß er vor der Kondensation aufs äußerste ausgenutzt ist. Die Idee zu dieser Maschine ist bald nach Watt 1681 von Jonathan Hornblower gegeben worden. Es ist natürlich, daß der dazu gehörige Kessel bedeutend kleiner sein kann und daher viel weniger Kohlen gebraucht werden als bei den andern Maschinen, ein Vorteil, der trotz des Mehrbedarfs an Raum und die größeren Baukosten sehr beträchtlich ist. Hierbei ist dann die Oberflächenkondensation von besonders großem Nutzen. Die Kessel dieser Maschinen sind jetzt allgemein Rohrkessel, früher von der Kofferform, jetzt aber seit Benutzung höheren Dampfdrucks Rund- und Ovalkessel.

Schraubendampfer. Dreißig Jahre lang hatte das dampfgetriebene Treibrad den Seglern erfolgreiche Konkurrenz gemacht, als ein Rival begann, ihm die Alleinherrschaft in der Dampfschiffahrt streitig zu machen. Erst im Jahre 1837 — mit den Erfolgen des Farmers Smith in England und des schwedischen Ingenieurs Ericson in Nordamerika — beginnt der neue Schiffstreibapparat sein gewichtiges Amt anzutreten, da der Pionier des Schraubenpropellers — Rössel 1819 — zunächst keine Nachfolger fand. Aber langsam nur vermochte auch dann noch die Schraube sich Geltung zu verschaffen. Der Umstand, daß die Schiffbauer wie die Maschinenbauer in die Lage versetzt wurden, ihre Schiffskörper und ihre Schiffsmaschinen dem neuen Propeller anzubequemen, legte ihr so viele Hindernisse in den Weg, daß sie nur ganz allmählich sich an Bord einzubürgern vermochte.

Besonders hatten in dieser frühsten Periode die Maschinenbauer ihre Not. Statt der Hoch- und Querschiffslage der Maschinen- und Schraubenwelle — die ihnen geläufig war — mußten sie das umgekehrte Verhältnis anwenden: Die Längsschiff- und Tieflage der Wellenleitung. Eine zweite Schwierigkeit bot sich ihnen dar, als man erkannte, daß die Schraube eine schnellere Drehung verlangte als das Rad, um leistungsfähig zu werden. Die Ingenieure begannen damit, die bisherigen Bauarten umzuwandeln, indem sie den neuen Bedingungen die alten Maschinen anzupassen versuchten.

Für die Oszillationsmaschinen wurde der Wellenstrang so geneigt, daß die Cylinder unter ihm schwingen konnten, während das andre Wellenende so tief zu liegen kam, wie es die Tauchung des Propellers verlangte, woraus eine stark schräge Lage der Wellenleitung hervorging. Andre stellten den Cylinder über die Kurbelwelle, so daß die Kolbenstange nach unten arbeitete.

Auch die Tronk- oder Trunkmaschine wurde versucht, indem ihr die horinzontale Lage gegeben und die Kolbenführung diesem Umstande entsprechend abgeändert wurde, ein erfolgreiches Experiment, das endlich zur Bauart der noch heute üblichen, auf Kriegsschiffen häufig angewandten Maschinenform führte, die unter dem Namen: horinzotale Maschine mit rückkehrender Bleuelstange — englisch horizontal return connecting rod engine, französisch machine horizontale à bielle en retour — bekannt ist. Sie wurde hauptsächlich von Dupui de Lôme ausgebildet und in der französischen Marine vor allem begünstigt.

Ebenso wurde die **Maschine mit direkt wirkender Kurbelstange** in wagerechter Lage mit den entsprechenden Änderungen aufgestellt, was gleichfalls zu brauchbaren Bauarten, die in der Kriegsmarine noch heute Anwendung finden, geführt hat. Diese Form besitzt thatsächlich große Vorzüge im Vergleich mit andern liegenden Maschinen. Wenn sie auch hinsichtlich der von ihr beanspruchten Breite den andern Formen nachsteht, so zeichnet sie sich doch durch größere Zugänglichkeit ihrer Teile vorteilhaft aus.

Seit Einführung höheren Dampfdruckes, gegen den sich die Kriegsmarinen auffallend lange gesträubt haben, so daß ihnen die Handelsflotten darin weit voraus waren und noch sind, ist diese Form — englisch horizontal direct acting engine, französisch machine horizontale à bielle directe — ganz besonders für die Betreibung von Kriegsschiffen geeignet.

Hammermaschinen. Der Cylinder der eben besprochenen Maschinenform ist auch über die Kurbelwelle gestellt worden, so daß er umgekehrt erscheint, indem die Kolbenstange nach unten wirkt. Dieser Typus — von den Briten (vertical) inverted direct acting engine, von den Franzosen machine verticale renversée à bielle directe — bei uns mit dem kurz und gut bezeichnenden Namen Hammermaschine benannt, da ihr Aufbau mit dem Dampfhammer große Ähnlichkeit hat, ist in der **Handelsflotte jetzt allgemein die herrschende, an Bord von Ozeandampfern sogar die alleinherrschende geworden.** Sie beansprucht zwar einen bedeutenden Höhenraum — und dies ist die einzige Eigenschaft, welche sie von Kriegsschiffen so lange ausgeschlossen hat — auch wird der Schwerpunkt des Schiffes durch sie etwas höher gerückt. Diese Nachteile werden aber durch zahlreiche Vorzüge mehr als ausgeglichen, so daß ein reichliches Guthaben zu ihren gunsten gebucht werden muß. In neuerer Zeit sind für Torpedoboote häufig Maschinen von diesem Typus gewählt worden. Als ein Beispiel großartigster Anwendung der Hammermaschine in der Kriegsmarine ist das Panzerschiff „Italia“ zu erwähnen. Dieses italienische Doppelschraubenschiff besitzt für jede Schraube ein Hammermaschinenpaar, zusammen vier Maschinen dieser Form zu 4500 = 18000 indizierten Pferdestärken.

Was ihre Überlegenheit über die andern Formen vor allen bezeugt, ist die bequeme Zugänglichkeit ihrer gesamten Teile, die überall an Bord gefordert werden muß, in Handelsdampfern aber von weit größerer Bedeutung ist als in Kriegsschiffen. Für Hochseedampfer, welche wochenlang ihren weit entfernten Reisezielen zustreben und nur ausnahmsweise in See stoppen, ist der hier betonte Vorzug von entscheidendem Gewichte, da aus jeder Unterbrechung der Fahrt eine Verlängerung der Reisedauer und damit dem einzelnen Schiffe sowie seiner Reedereigesellschaft empfindliche Verluste resultieren können. Passagierdampfer des Ozeans können durch eine Havarie an der stetig laufenden Maschine in die Lage kommen, viele Hunderte von Personen länger an Bord behalten zu müssen, als bei Beginn der Reise in Aussicht genommen worden, was der Reedereifirma einen Mehraufwand für Provisionen bedeutet, der leicht für einen einzigen Tag 3000 Mark und darüber betragen kann. Seitdem die Dampfergesellschaften, welche ähnliche Reiseziele haben, wie z. B. die transatlantischen in New York mündenden Linien, immer energischere Anstrengungen um den Ruhm der kürzesten Fahrt machen, und auch die Dampfer derselben Gesellschaft darin wetteifern, zählt ein durch Maschinenhavarie gebotenes Stoppen der Maschine zu den unangenehmsten Ereignissen an Bord. Deshalb ist diese Maschinenform, welche den Gesamtüberblick sowie die Untersuchung und Bedienung aller rotierenden und gleitenden Teile bislang am besten gestattet, die einzig brauchbare für Hochseedampfer geworden.

Obwohl auch in der Kriegsschiffsmaschine die Zugänglichkeit thunlichst anzustreben ist, so wird diese Eigenschaft doch nicht so gebieterisch gefordert, wie für Handelsschiffe, die allein auf den Erwerb angewiesen sind. Kriegsschiffe sind nie oder doch äußerst selten in der Lage, wochenlang **ohne Unterbrechung** mit Vollkraft zu dampfen, woraus eine geringere Abnutzung ihrer Maschinenteile, ein weniger großes Aufsichtsbedürfnis und eine verminderte Reparaturfähigkeit zu folgern sind. Übungsfahrten der Marineschiffe werden niemals dieselbe feste Umlaufszahl der Maschine **ohne Unterbrechung** für dieselbe Reisedauer beanspruchen. So verzeichnen die auf auswärtige Stationen entsandten Schiffe unter 700 Reisetagen kaum, und höchst selten mehr als durchschnittlich 100 Dampftage, während Hochseepassagierboote in demselben Zeitraume gegen 300 Dampftage und darüber im Maschinenjournal zu buchen haben. Selbst im Kriegsfalle — der offenbar die größte Leistung der

Kriegsschiffsmaschine herausfordert — wird ein zehntägiges Rennen mit Vollkraft ohne Unterbrechung kaum vorkommen. Die größte Schnelligkeit und Dauer bezüglich der Fahrt eines Geschwaders zeigte die britische Expedition unter Seymour nach Ägypten im Jahre 1882.

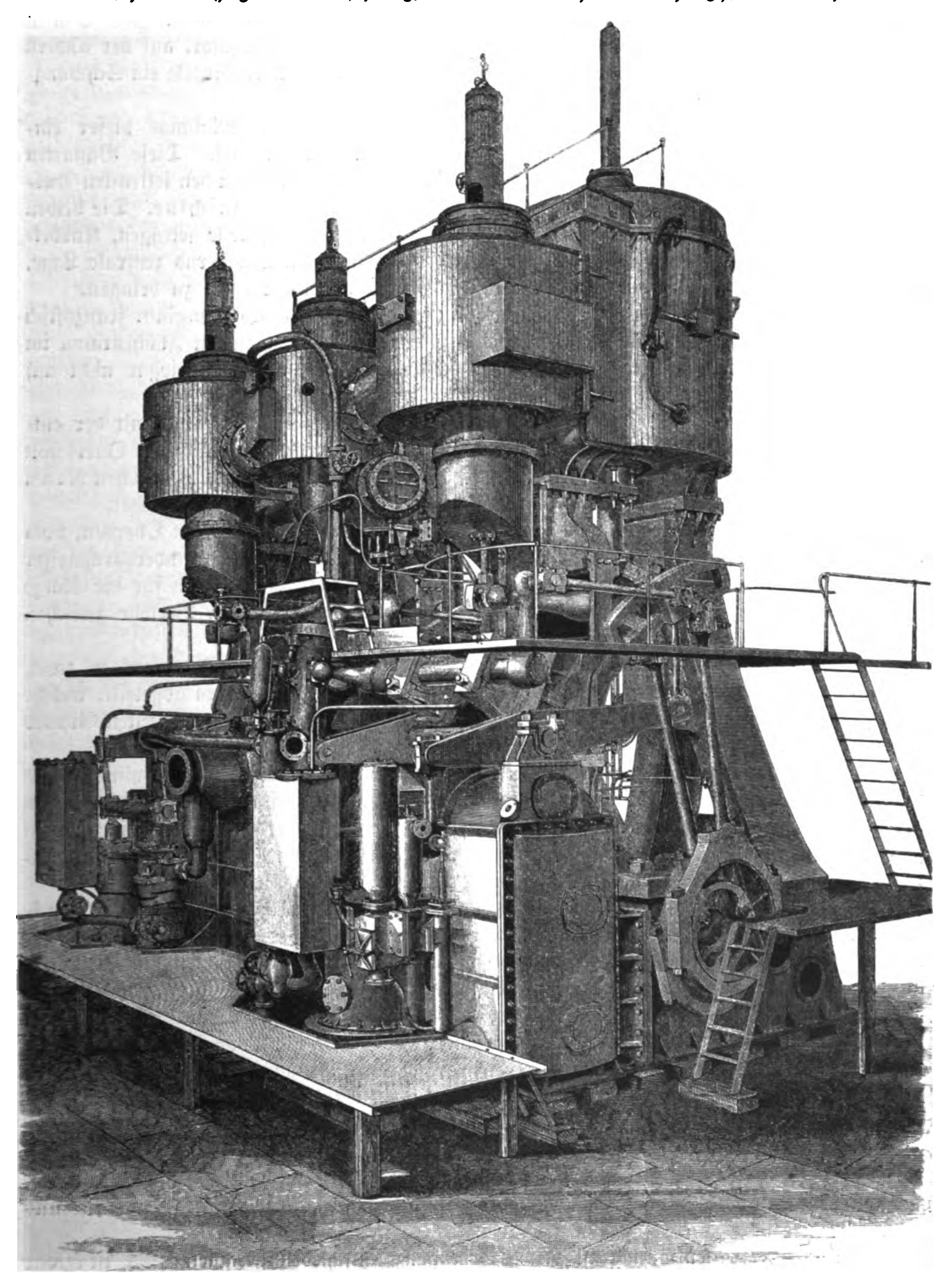


Fig. 200. Dreicylinder-Verbundhammermaschine des Dampfers „Orient“.

Die Hammermaschine läßt zwar hinsichtlich ihrer Anordnung und ihrer Einzelheiten mannigfache Arten zu; fast jeder Erbauer ist bemüht, ihr den Stempel seiner Eigentümlichkeit aufzuprägen; allen Abänderungen sind aber als Grundlage gemein: 1) Cylindermittel

und Kurbelwellen liegen in einer senkrechten Ebene mit dem Kiel. 2) Kolbenstangen und Wellenkurbel sind mittels Kurbelstangen unmittelbar gekuppelt. 3) Die Länge der Kurbelstange ist niemals geringer als der doppelte Kolbenhub.

In ihrer einfachsten Form besteht die Hammermaschine aus einem auf zwei Säulen ruhenden Cylinder, flankiert auf einer Schiffsseite durch den Kondensator, auf der andern von der Steuerung. Die Kurbelstange verbindet Kreuzkopf und Wellenkurbel; ein Schwungrad auf der Kurbelwelle regelt die Wellendrehung.

In neuerer Zeit hat die englische Firma Holt eine größere Maschine dieser einfachsten Art nach dem Verbundprinzip ausgeführt, welche gut arbeitet. Diese Bauarten — Einkurbelmaschine, englisch single crank engine — zählen jedoch zu den seltensten Ausnahmen. Am häufigsten ist die Form der Zwillingshammermaschine. Die beiden Cylinder werden — in größeren Ausführungen — von einem Bockgestelle getragen, Kurbelwelle und Kurbeln sind aus dem Ganzen. Der Kondensator hat annähernd zentrale Lage, um den Schwerpunkt des Baues möglichst in die Mittellinie des Schiffes zu bringen.

Diese Form — englisch two cylinder = two crank = double engine, französisch machine à pilon à deux cylinders genannt — beansprucht nur mäßigen Flächenraum im Schiffe. Die verlangte Breite erstreckt sich — in größeren Dampfern — sogar nicht auf den ganzen Schiffsquerschnitt.

Es ist deshalb an der Steuerungsseite ein Längsschott zulässig, welches mit der entsprechenden Bordwand des Schiffes, dem Querschott des Hinterbunkers und dem Querschott des Maschinenraumes einen oberhalb vom Hauptdeck begrenzten, nicht unbeträchtlichen Raum formiert, der fast ausschließlich als Notbunker (für Brennstoff) Verwendung findet.

In der Höhe dagegen verlangt dieser Typus den Schiffsraum bis zum Oberdeck, vom Hauptdeck an jedoch nur in der Breite der Maschinenluke, deren Maß vom Cylinderdurchmesser abhängig ist; es bleibt demnach — auf Ozeandampfern — hinreichend Raum für die Gänge des Hauptdecks, zwischen Maschinenraum und Außenzimmern, um den Verkehr zwischen Hinter- und Vorderschiff zu gestatten.

Der so nach oben zu verengte Maschinenraum wird in kleineren Dampfern in zwei, auf großen Schiffen aber in drei Stockwerke durch Rostböden = gratings abgeteilt, welche dem Personal die Beaufsichtigung, die Schmierung und Aufstellungsarbeiten zweiten Grades in ausreichendem Maße ermöglichen.

Die Verbund-(Compound-)Hammermaschine einfachster Art (die Cylinder sind nebeneinander gestellt) unterscheidet sich hinsichtlich der Raumbeanspruchung nur wenig von der vorigen; nur verlangt ihr stets nach hinten aufgestellter Niederdruckcylinder eine seinem größeren Durchmesser entsprechende Rücksichtnahme bei Bemessung der Maschinenluke, während derselbe auf die Länge des Maschinenraumes ohne Einfluß bleiben kann.

Ebenso ist es mit der Doppel-Verbundhammermaschine, deren Hochdruckcylinder auf den Niederdruckcylindern stehen und deren Kolben desselben Systems an gemeinschaftlicher Kolbenstange arbeiten. Auch bei dieser Form, welche in England Tandem engine heißt, ist auf das den Niederdruckcylindern entsprechende Maß der Maschinenluke und außerdem auf den höheren Aufbau der Maschine Rücksicht zu nehmen; das Raumbedürfnis dieser Form hinsichtlich der Fläche unterscheidet sich nicht von dem einer gleichstarken Zwillingshammermaschine. Als erste große Ausführung dieses Typus sind die Maschinen der Schiffe von der White-Star-Linie zu nennen.

Dreicylinder-Verbundhammermaschine. In neuerer Zeit ist die Verbundhammermaschine mit drei Cylindern durch John Elder & Co. eingeführt worden, derselben Firma, welche vor mehr als 20 Jahren zuerst die Verbundmaschine an Bord einführte, zunächst aber damit fast isoliert stand, während ihre Bauart gegenwärtig die moderne und die herrschende in Handelsdampfern geworden ist.

Für große Kraftentfaltung ist diese Form ganz entschieden geeignet. Es ist zwar theoretisch richtig, daß die Leistung eines Cylinders größer ist als zweier für die gleiche Maschinenstärke, und dasselbe Verhältnis besteht zwischen Zweicylinder- und Dreicylindermaschinen. In der Praxis und an Bord aber können diese Vorteile nicht zur Geltung kommen, da die Größen und Gewichte hier eine Hauptrolle spielen. Die Eincylindermaschinen sind schon aus diesem Grunde ausgeschlossen, überall, wo die verlangte Kraftäußerung der

Maschine große Abmessungen erfordert. Die einzelnen Teile der Dreicylindermaschinen fallen leichter aus, ihre Herstellung ist bequemer, ihre Aufstellung handlicher, das Gesamtgewicht wird auf eine größere Fläche des Schiffsbodens verteilt. Die unter Winkeln von 120° gestellten Kurbeln haben ein regelmäßiges Arbeiten der drei nebeneinander gestellten Cylinder zur Folge im Vergleiche mit den Zweicylindermaschinen, deren Kurbelstellung rechtwinkelig ist. Am meisten ist es üblich, für die Anwendung dieser Form einen Hochdruckcylinder zwischen zwei Niederdruckcylinder zu stellen. Ein neues Beispiel hierzu bietet der Dampfer „Parsian“ von der Allan line. Die von Napier & Sons 1881 gebaute Maschine hat 60" Hochdruck- und (2) 85" Niederdruck-Cylinderdurchmesser bei 5' Hub. Kesseldruck 75 Pfd.

Das Raumbedürfnis dieser Form, mit der vorigen verglichen, wächst etwas, erstreckt sich aber nur auf die Länge, während Breite und Höhe von der Zweicylindermaschine mit nebeneinander stehenden Cylindern nicht abweicht.

Schließlich ist bezüglich der Hammermaschine noch hervorzuheben, daß sie auch mit sechs Cylindern nach dem Verbundprinzip gebaut worden ist. Diese Form — englisch Six cylinder tandem engine — stellt sich dar als eine zweifache Dreicylindermaschine, indem die Hochdruckcylinder von denen des Niederdrucks getragen werden; es sind also drei Kurbeln vorhanden. Das Raumbedürfnis dieses Typus ist hinsichtlich der Fläche daher gleich dem der Dreicylindermaschine. Ein Beispiel hierzu bietet bis jetzt der Inmandampfer „City of Rome“.

Diagonalmaschinen. Auch diese Form der geneigt liegenden Maschine mit direkt wirkender Bleuelstange, welche, wie eingangs erwähnt, für Radmaschinen üblich ist, hat eine Umwandlung erfahren, um sie für Schraubenschiffe brauchbar zu machen. Die Cylinder wurden umgekehrt, so daß die Bleuelstangen, der Tieflage der Kurbelwelle entsprechend, nach unten arbeiten. Bevor die Hammermaschine allgemein als die beste Form für Handelsdampfer erkannt worden, war dieser Typus zuerst nicht unbeliebt, kam dann aber infolge häufigen Bruches der Kurbelwelle immer seltener zur Anwendung. Diese Diagonalmaschine bietet thatsächlich manche Vorzüge. Ihr Raumbedürfnis ist nur gering, da sie sich der Gestaltung des Schiffsbodens bequem anpassen läßt. Vor und hinter der Maschine wird nur die Hälfte des Platzes beansprucht, den die horizontalen Maschinen verlangen. Die Cylinder können ohne Kürzung des Hubes unter Deck gelegt werden und das Gesamtgewicht sowie der Druck der Maschine während ihres Ganges wird unmittelbar von den mit den Spanten verbundenen Trägern aufgenommen. Sie ist ferner leicht und billig, da die Länge der Kurbelwelle und der Grundplatte kurz ausfallen und auch die Plattformen mäßig groß sind. Obschon für kleinere Dampfer nicht ungeeignet, ist diese Form für Maschinen von größeren und großen Verhältnissen jedoch als völlig unbrauchbar erkannt, weil die Zugänglichkeit der Maschinenpartien, also die Beaufsichtigung und Bedienung und damit auch die in See auszuführenden kleinen Reparaturen schwierig und zeitraubend sind.

Eine Abart dieser, auch nach dem Verbundprinzipe ausgeführten Maschine ist dadurch geschaffen worden, daß nur ein Cylinder — es wird in der Regel der kleine gewählt — geneigt, der andre aber über die Kurbelwelle gestellt ist. Diese Maschinengattung ist an Bord einiger Ostseedampfer zur Anwendung gekommen.

Es kommen auch außerdem geneigt liegende Maschinen an Schiffsbord vor; in diesen Fällen aber ist die Neigung, die sich fast immer nur auf den Kondensator bezieht, so geringfügig, daß diese Form nicht als Diagonalmaschine, sondern viel richtiger als eine äußerst wenig abweichende Spielart der Horizontalmaschine anzusehen ist. Zu dieser Anordnung führt meist die bequemere Auswechselung der Kühlrohre des Flächenkondensers, wie z. B. an Bord der Panzerfregatte „König Wilhelm“.

Tronkmaschinen. Außer den bisher erwähnten Maschinenformen, welche sich sämtlich aus den Radmaschinen entwickelten, ist eine Form zu erwähnen, welche, obwohl für andre Zwecke erdacht, für Schraubenbetrieb besonders gut paßt und an Bord von Kriegsschiffen von hoher Bedeutung geworden ist. Dies ist die durch Penn eingeführte Tronkmaschine, eine englische Bezeichnung (trunk*), welche stellenweise ins Deutsche übergegangen, sich durch Kürze empfiehlt, während die Franzosen diesen Typus machine à fourreau à helice nennen.

---

*) Aus dem Italienischen tronco = Baumstumpf ins Englische gelangt und für Ähnliches, dann auch für Koffer, Lade, Truhe, auch Rohr gebraucht; wir sagen auch statt Tronk- oder Trunkmaschine: Rohrkolbenmaschine.

Diese Form ist von allen übrigen total verschieden: die Kolbenstange fehlt gänzlich. Die Verbindung des Kolbens mit der Kurbel geschieht unmittelbar durch die Kurbelstange, welche an einem rohrförmigen, den Kolben durchdringenden und mit ihm fest verbundenen Teile gekuppelt ist. Dieses Rohr — der Tronk — gleitet an beiden Cylinderenden in Stopfbüchsen und gestattet der Kurbelstange die Bewegung innerhalb desselben. Cylinderboden und Deckel sind ringförmig.

Diese Maschinenform besitzt große Vorzüge. Sie gestattet größere Hublänge und macht längere Kurbelstangen zulässig als die andern Typen; es ist üblich, letzterer den 2,5—3fachen Hub zu geben. Mit der Kolbenstange fällt die Gradführung weg. Die Maschine ist leicht und die kompakteste unter allen Schraubenmaschinen. Sie ist deshalb für beträchtliche Kraftentfaltung bei Anwendung niedrigen Dampfdrucks vorzüglich brauchbar. Mit wachsender Spannung treten jedoch die Nachteile immer mehr hervor. Die Reibung innerhalb der groß ausfallenden Stopfbüchsen wächst beträchtlich, so daß entweder Undichtigkeit der Cylinder oder — wenn zu fest angezogen — ein Stoppen der Maschine daraus resultiert, indem die Büchsen als Bremsen wirken.

Ferner ist der Wärmeverlust sehr bedeutend, einerseits wegen der durch den Tronk bedingten größeren Cylinderdurchmesser, welche große Oberflächen der Abkühlung darbieten, anderseits infolge der wechselweisen Berührung des Tronks mit dem Cylinderdampf und der atmosphärischen Luft. Auch sind die Lager des Tronkbolzens einer hohen Temperatur ausgesetzt, sie nutzen sich stark ab, sie werden „warm“ und ihre Abkühlung ist schwer zu bewirken. Und endlich neigen die Cylinder zum Ovalwerden infolge des Stoßes der Kurbelstange.

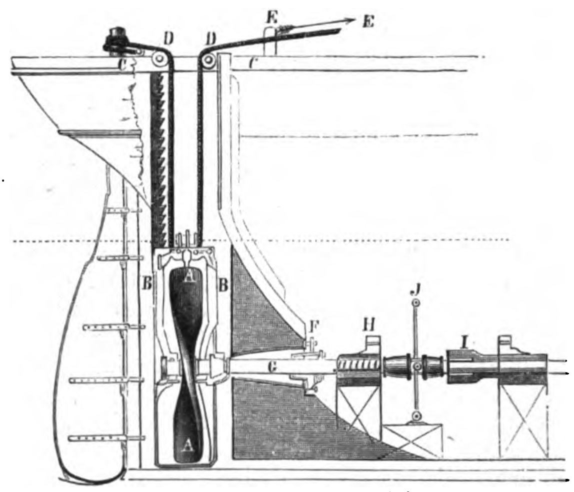


Fig. 201. Schiffsschraube mit Hebezeug.

Diese Nachteile sind geeignet, die Tronkmaschine von Bord überall auszuschließen, wo es auf die Anwendung hochgespannten Dampfes — welchen die Kriegsmarinen nun endlich zu acceptieren beginnen — ankommt.

Was das Raumbedürfnis dieser Form anlangt, so hält es die Mitte zwischen den beiden für Kriegsschiffe mitkonkurrierenden Typen; sie bedarf weniger Raum als die Maschine mit direkt wirkender, aber mehr als die Maschine mit rückgreifender Kurbelstange.

In der frühsten Periode des Schraubenpropellers, als noch die langsam rotierende Radmaschine üblich war, wurde die Aufgabe, der Schraube die verlangte größere Umdrehungszahl zu erteilen, dadurch gelöst, daß man zwei Wellen in Anwendung brachte, die langsamere Kurbelwelle und die schnellere Propellerwelle, welche durch Radpaare verbunden waren.

Diese Maschinen mit Vorgelege — englisch geared engines, französisch machines avec engrenage — hatten zahlreiche Havarien im Gefolge, resultierend aus dem Bruche der Radvorgelege, beziehentlich ihrer Kämme. Sie bieten längst schon nur noch historisches Interesse, so daß an dieser Stelle näher darauf einzugehen unterbleiben darf. Ebenso können die Ausnahmekonstruktionen, für welche die große Zahl getrennter Maschinensysteme an Bord desselben Schiffes beliebt wurde, und deren Raumbedürfnis sich ungemein steigerte, übergangen werden, da es sich hier um normale Verhältnisse handelt. Unter den voranstehend besprochenen Maschinenformen für Schraubenschiffe bleiben für das Raumbedürfnis in nähere Betrachtung zu ziehen die für die Kriegsmarine wichtigen drei horizontalen Typen und außerdem die Hammermaschine, als die wertvollste und verbreitetste Konstruktion der Handelsflotte.

Die Durchschnittszeichnung Fig. 201 versinnlicht die Lage der Schraube an ihrem Orte und eine Vorrichtung zu ihrer Hebung. Über ihr befindet sich der Schraubenbrunnen.

Soll die Schraube bloß zeitweilig stillgestellt werden, so dient dazu die Ausrückung, d. h. der verschiebbare Verbindungsschaft G wird mittels des Hebels J nach hinten getrieben und dadurch die Verkuppelung I desselben mit der rechts von der Maschine kommenden Welle außer Eingriff gebracht. Zur Emporhebung der Schraube dient eine über die Rollen DD laufende Kette und bei E eine Winde oder andre Hebevorrichtung. Die Schraube steht nämlich zunächst in einem starken geschlossenen, in senkrechter Führung verschiebbaren Rahmen BB, auf diesen wirkt die Zugkraft, und mit ihm steigt und sinkt die Schraube.

Wir bemerken in unserm Bildchen noch unter F die Andeutung der wasserdichten Stopfbüchse (Sternbüchse) und unter H das erste innere Welllager, welches sich von dem folgenden dadurch unterscheidet, daß es die treibende Kraft der Schraube aufzunehmen und an das Fahrzeug abzugeben hat, d. h. die Welle schiebt an diesem Blocke, wenn das Schiff vorgeht, und zieht an ihm in den Fällen, wo die Maschine umgesteuert wird und infolge der nun entgegengesetzt laufenden Drehung der Schraube das Schiff rückwärts fährt. Um dies zu können, hat die Welle, so weit sie in diesem Lager geht, einige ringartige Vorsprünge und das Lager selbst die dazu passenden Einkerbungen. Solchergestalt gefestigt, hat nun der übrige Teil der Welle bis zur Maschine hin nur noch Drehung, aber keine Tendenz zum Schieben oder Zerren. Um endlich hinsichtlich der Gestalt der Schraube im Bilde keinen Irrtum aufkommen zu lassen, sei bemerkt, daß dieselbe als vierflügelig, der diesseitige wagerechte Flügel abgeschnitten, der jenseitige verdeckt gedacht werden muß; es ist also mehr ein Flügelrad als eine eigentliche Schraube.

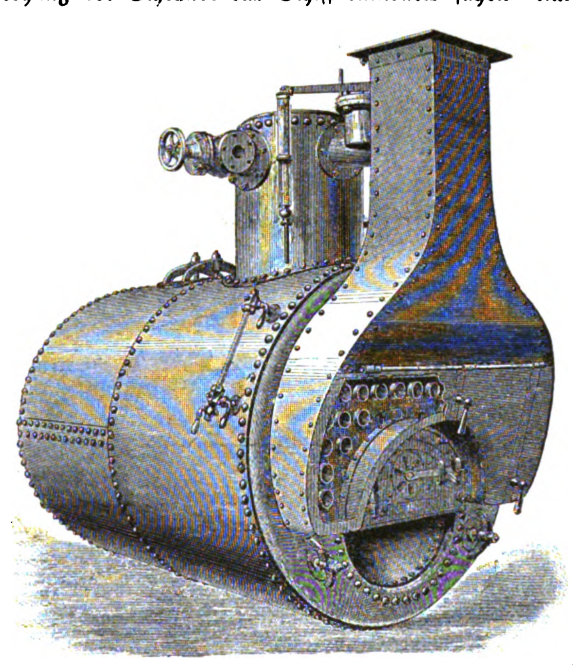


Fig. 202. Cylindrischer Schiffsdampfkessel.

Wir begeben uns nun vom hinteren Ende der Schraubenwelle im Schraubentunnel entlang zur Dampfmaschine. Dies wird in größeren Schiffen eine für den Nichtkenner auffallend lange Strecke sein, aber die Maschine kann der guten Lastverteilung halber nicht anders als nahe der Schiffsmitte aufgestellt werden. Die lange Welle, welche oft aus drei bis fünf Stücken zusammengesetzt ist: der Schraubenwelle, mehreren Transmissionswellen, der Drucklagerwelle und der Kurbelwelle, auf welche die Kolben durch die Kurbelstange einwirken, ist in verschiedenen Lagerstellen unterstützt. Das Material dieser Welle ist Feinkorneisen oder Gußstahl. Der Schraubenmechanismus kann den der Räder nur unter der Bedingung ersetzen, daß sich seine Welle weit schneller dreht als die eines gleich kräftigen Raddampfers.

Es sind auch Schiffe mit zwei Schrauben ausgerüstet worden, die seitlich des Kieles liegen. Solche Schiffe heißen Doppelschrauben- oder Zwillingsschraubenschiffe. Wenn beide Schrauben von einer Maschine getrieben werden, wird an Schnelligkeit kaum gewonnen; man kann aber statt einer großen mit gleicher Wirkung zwei kleinere Schrauben anwenden und damit den Tiefgang des Fahrzeugs mindern. Mehr wird erreicht, wenn man jede der Schrauben mit eigner Maschine unabhängig arbeiten läßt. Man kann dann beide in Gegenwirkung setzen, die eine vor-, die andre rückwärts arbeiten lassen und so das Schiff in kürzester Frist wenden und drehen. Diese Schiffe sind besonders praktisch für schmale, flache Fahrwasser und für gewisse Kriegsschiffsarten, weil sie geringen Tiefgang mit vorzüglicher Manövrierfähigkeit verbinden.

Die Zahl der Umdrehungen der Schiffsschraube ist, je nach Größe und Bestimmung

des Schiffes, in der Minute 100, 180 und mehr. Die höheren Ziffern kommen den leichten, zu raschem Dienst bestimmten Fahrzeugen, den Avisodampfern 2c., zu. Setzen wir die Geschwindigkeit nur auf 120 und erinnern uns, daß zu jedem Umlauf ein Vor- und Rückgang des Kolbens gehört, so fallen auf 60 Sekunden 240 Gänge, die Maschine markiert also Viertelsekunden ebenso wie eine Taschenuhr und wie auch eine Lokomotive vor einem gewöhnlichen, mäßig fahrenden Zuge. Da nun auch die Schraube oder das Flügelrad mit seinem Durchmesser von $1\frac{1}{2}$, 2, $2\frac{1}{2}$ 2c. Metern den Lokomotivtriebrädern in der Größe ähnlich ist, so geben die letzteren ein ziemlich nahe kommendes Bild von der Umlaufsgeschwindigkeit der ersteren.

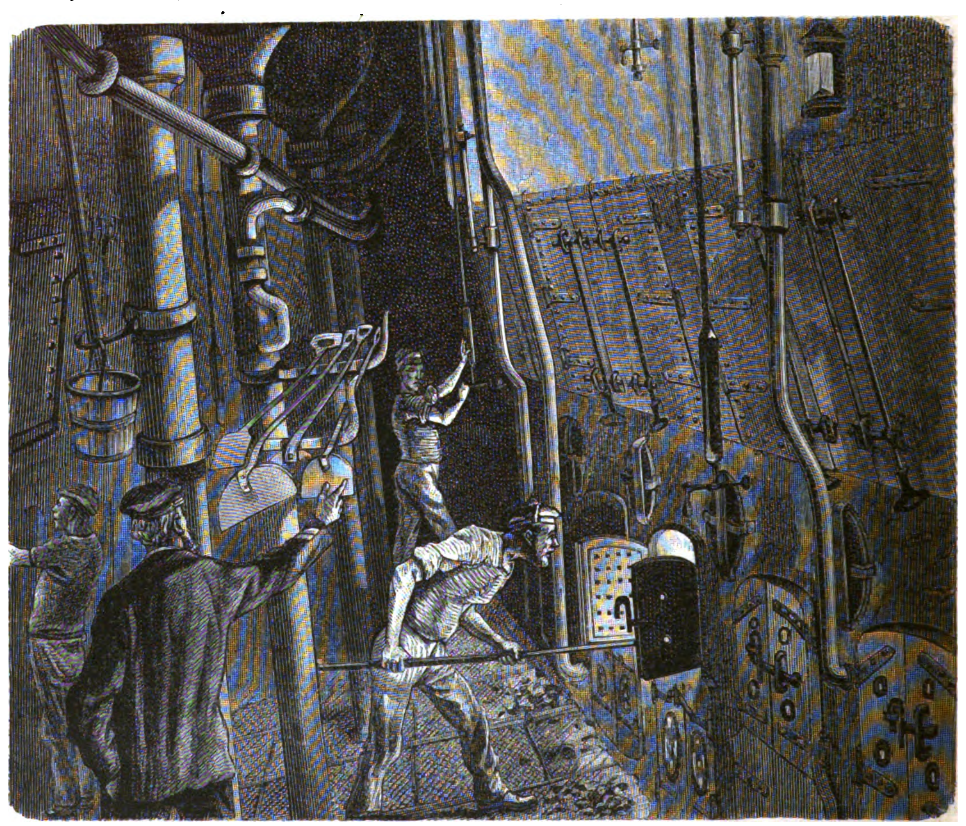


Fig. 203. Im Kesselraum. Nach einer Zeichnung von P. Kauffmann in „Paris illustré".

Eine solche Menge Umläufe sind aber unerläßlich, wenn eine nennenswerte Geschwindigkeit des Schiffes herauskommen soll, und es scheint hierbei auf die Form der Schraube nicht so viel anzukommen; man weiß nicht einmal, welche von den vielerlei in Anwendung stehenden Formen die beste ist, doch benutzt man für Passagierschiffe, wo man für die Bequemlichkeit der an Bord befindlichen Personen viel thun muß, gern vierflügelige Schrauben, da diese weniger Erschütterungen verursachen als zwei- und dreiflügelige.

Am wenigsten läßt sich das Ideal der Schraube durch Rechnung finden, denn das Spiel derselben mit dem umgebenden Wasser ist ein so kompliziertes, daß es sich eben der Berechnung entzieht. Die Schraube regt nicht nur selbst das Wasser in eigentümlicher Weise auf, sondern findet auch immer schon stark aufgeregtes Wasser. Die Wassermassen, welche das Schiff zur Seite schiebt, schlagen dicht hinter demselben wieder zusammen und bilden einen Strudel, der um so stärker ist, je größer die hintere Breite des Fahrzeugs; in diesem Strudel, also unter erschwerenden Umständen, arbeitet die Schraube. Ohnehin läßt sich bei der leichten Verschiebbarkeit der Wasserteilchen nicht erwarten, daß die Wasserschraube in eben dem Maße fortschreiten werde, als wenn sie sich in einer festen Mutter drehte. Die Differenz zwischen dieser idealen und der wirklich erreichten Geschwindigkeit heißt der Rücklauf.

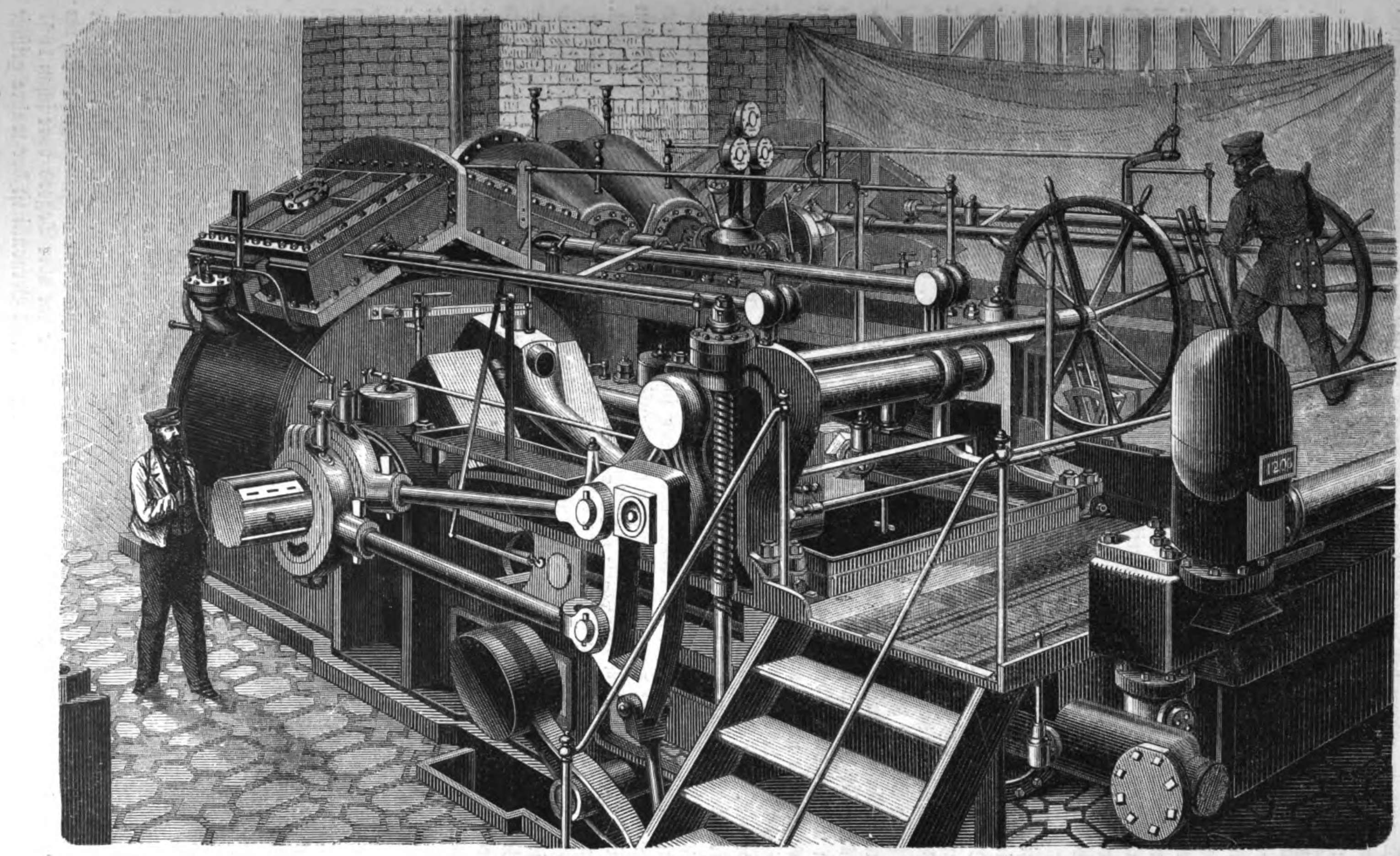


Fig. 204. Kriegsschiffsmaschine mit rückgreifender Kurbelstange.

Er ist nach den Umständen sehr verschieden und beträgt in günstigen Fällen etwa zehn Prozent, in andern bis gegen 30 oder ein ganzes Drittel der Vollkraft. Man kennt aber auch Fälle, wo ein Schiff nicht nur keinen Rücklauf, sondern im Gegenteil einen Vorlauf hat, d. h. die theoretische Geschwindigkeit wird überschritten, die Schraube leistet anscheinend mehr als sie kann. Diese Erscheinung wird gewöhnlich als ein Paradoxon angeführt, das noch seiner Erklärung harre. Man sollte aber erstlich alle die Fälle davon wegthun, wo ein Schiff mit einer Strömung fährt, denn hier arbeiten zweierlei Kräfte an seiner Fortschaffung, ein Gewinn an Geschwindigkeit ist selbstverständlich und nicht als Vorlauf zu bezeichnen. Soll aber in andrer Richtung oder ohne Strömung ein ähnliches Resultat erreicht werden, so wird dies möglich sein, wenn man, die ökonomische Verwendung der Kraft außer Augen setzend, das Schiff in einen ungewöhnlichen Schuß bringt, so daß es, einen mächtigen Wasserschwall mit fortreißend, in seiner Richtung eine Art künstlicher Strömung hervorbringt. So wird sich wohl, bei einer günstigen Bauart des Schiffes, unter Kraftverschwendung ein Vorlauf erzwingen lassen.

Schließlich wollen wir noch, als Gegensatz zu den bisher betrachteten einfachen Mechanismen, das Bild einer größeren Schiffsmaschine zur Anschauung bringen, die trotz ihres vielgliederigen Baues eben auch nur die Bestimmung hat, eine Schraubenwelle zu drehen. Die vorteilhafteste Benutzung des Dampfes, unter Anwendung der Kondensation und veränderlichen Expansion, sowie eine Anzahl auf Sicherheit und bequeme Führung abzielender Vorkehrungen haben dieses reiche Detail erforderlich gemacht, dessen spezielle Auseinandersetzung wir der Kürze halber unterlassen, indem wir unsern Lesern eben nur eine allgemeine Ansicht vorführen wollten. Das Werk ist eine Maudsleymaschine von 800 Pferdestärken für das englische Panzerschiff „Valiant“; es hat zwei nebeneinander liegende Cylinder, in welchen die Kolben einen Weg von $1^1/_4$ m Länge machen, die Schraube dreht sich in der Minute nur 60mal.

Ganz besondere Aufmerksamkeit ist für Schraubendampfer dem Regulator zugewandt worden. Die Schraube soll so groß wie möglich sein, der Tiefgang aber nicht übermäßig; die Oberkante der Schraube taucht daher nur wenig unter den Wasserspiegel; auf längeren ozeanischen Fahrten kommt es wegen starken Kohlenverbrauchs sogar vor, daß die Oberkante der Schraube eben nur bedeckt wird oder sogar aus dem Wasser hervorragt, und naturgemäß kommt durch das Stampfen des Schiffes die Schraube fast oder ganz aus dem Wasser, was die Geschwindigkeit der Maschine plötzlich, oft in so hohem Grade vermehrt, daß sie „rast“, wodurch der Zusammenbruch der Maschine herbeigeführt werden kann.

Von den Einrichtungen der Regulatoren sind folgende die bevorzugtesten: Ein Treibriemen liegt um die Schraubenwelle und eine Scheibe, welche durch Spiralfedern und andre Vorrichtungen mit der Dampfklappe in Verbindung steht; sobald die Welle sich zu rasch dreht, bewirkt die Feder ein vermindertes Zuströmen des Dampfes durch die Dampfklappe. Nun kann dies aber immer erst erfolgen, wenn die übermäßige Geschwindigkeit schon eingetreten ist, daher die Klappe etwas spät abgeschlossen, die Unregelmäßigkeit nicht ganz beseitigt wird; man hat deshalb auch eine Hilfsdampfmaschine in Anwendung gebracht, welche die Zahl der Umdrehungen der großen bestimmt und die Dampfklappe schließt, sobald diese eine größere Geschwindigkeit annehmen will. Leider versagen jedoch bei schwerem Wetter, wo sie am nötigsten sind, alle Regulatoren, weil sie „zu spät“ kommen, so daß „mit der Hand gedrosselt“ werden muß, eine höchst anstrengende Arbeit, die noch dazu auf dem tanzenden Grunde des Maschinenflurs zu leisten ist. Raddampfer sind diesem Übelstande weniger ausgesetzt, da ihr Motor in der Mitte des Schiffes liegt und sich beim Stampfen weniger über den Wasserspiegel erhebt als das Hinterende; auch rollen diese Schiffe nicht so stark wie Schraubendampfer.

Reaktionsdampfer. Kaum hatten Rad und Schraube sich über ihre Stellung zu einander einigermaßen ausgeglichen, so trat als neuer Prätendent das Reaktionsschiff auf. Die Neuheit dieses Motors besteht nur in seinem späten Erscheinen auf dem Felde der Praxis, denn als rohe Idee ist er nicht jünger als sein Vorgänger. Wir wissen, daß der Amerikaner Rumsey sich an seiner Ausbildung versuchte und dafür auch in England sich um Interessenten bewarb. Nach den Angaben der Engländer hat aber Togood dort schon 1661 ein Patent auf ein derartiges System erhalten und Daniel Bernoulli ist der wahre geistige

Vater dieser Reaktionsidee. Wenn aber so lange Zeit hindurch trotz 50—60 Patenten etwas Erhebliches nicht erreicht wurde, so liegt das, wie man jetzt einsieht, hauptsächlich daran, daß die Versuchsapparate immer zu klein und schwächlich genommen wurden, während die Erfahrung nun gelehrt hat, daß erst mit einer gewissen Größe der körperlichen und Kräftemaße eine brauchbare Wirkung erreicht wird. Vielleicht aber ist man früher auch über das Wesen der Reaktion selbst noch im Unklaren gewesen. Rumseys Modellboote z. B. gingen, aber zu langsam; sieht man nun die seinem Patentgesuch entnommene Skizze an (Fig. 205), so scheint es doch ganz, als habe er das vorn geschöpfte Wasser auch hinten wieder ins freie Wasser hinausdrücken lassen. Hiermit wäre aber ein ansehnlicher Teil der treibenden Kraft gleich wieder vernichtet. Sieht der Unkundige eine Rakete fortgehen, einen Springbrunnen- oder Gasaufsatz sich drehen, so kann er leicht zu der Meinung kommen, daß die Bewegung erfolge, weil die ausströmenden Gase oder Flüssigkeiten sich an der äußeren Luft abstoßen. In Wirklichkeit aber würden alle solche Bewegungen im luftleeren Raume noch etwas leichter von statten gehen, denn die Stützpunkte der Kraft liegen nicht außerhalb, sondern im Innern der bewegten Körper gegenüber den Ausflußöffnungen, wie dies schon bei früherer Gelegenheit besprochen wurde, und alles, was den Ausfluß erschwert, muß die Bewegung hindern. Das Reaktionswasser muß daher seinen Austritt nicht unter, sondern über dem Wasserspiegel finden.

Der eigentliche Fortbildner des Reaktionsschiffs ist der Ingenieur R. W. Ruthven zu Edinburg; ihm gebührt das Verdienst, das Prinzip so weit ausgebildet zu haben, daß für seinen Eintritt in die Praxis Aussicht vorhanden ist. Derselbe stellte schon 1851 mit einem kleinen derartigen Dampfer von beinahe 10 m Länge und $2^1/_2$—3 Pferdestärken Probefahrten an, die im ganzen befriedigten, denn das Schiffchen konnte in der Stunde 8 Seemeilen zurücklegen. Auf Grund dieser Erfahrungen baute einige Jahre später (1856) der deutsche Ingenieur A. Seydell zu Stettin mit Unterstützung der preußischen Regierung einen Reaktionsdampfer nach Ruthvens System, den „Albert“, der eine Maschine von 30 Pferdestärken hatte, von der Stettiner Dampfschleppschiffahrtsgesellschaft übernommen wurde und eine Reihe von Jahren zu voller Zufriedenheit auf der Oder zwischen Stettin und Schwedt fungierte. In Belgien wurde ebenfalls für die Scheldefahrt ein eiserner Reaktionsdampfer, und zwar von 44 m Länge, zu Seraing gebaut und 1862 vollendet. Derselbe entsprach allen Anforderungen und stand an mäßiger Geschwindigkeit einem derselben Gesellschaft gehörigen sehr guten Raddampfer nicht nach. In letzterer Zeit ist das Reaktionssystem nun auch in England gewürdigt worden. Der günstige Ausfall der Proben, welche im April 1866 mit einem kleinen Versuchsboote, dem „Nautilus“, angestellt wurden, führte zur Anwendung des Systems auf ein größeres Schiff, das eiserne Kanonenboot „Waterwitch“. Dieses Schiff ist $50^4/_5$ m lang, 10 m breit und hat 778 Tonnen Tragkraft. Seine drei Maschinen haben zusammen etwa 160 Pferdestärken. Bei Vergleich der Leistungen der „Waterwitch“ gegenüber einem Schraubenkanonenboot von gleicher Größe, Bauart und Maschinenkraft ergab sich, daß beide Systeme sich hierin fast ganz gleich standen, denn beide Schiffe legten etwa 9 Seemeilen die Stunde zurück. Sollte diese Erfahrung allgemeine Geltung erhalten, so müßten freilich noch andre Vorteile entscheiden, ob das Reaktionsprinzip sich am Leben erhalten kann. Es sind jedoch, weil die erzielte Geschwindigkeit immer nur mäßig ausfiel, nur wenige „Prallschiffe“, wie sie benannt wurden, gebaut worden.

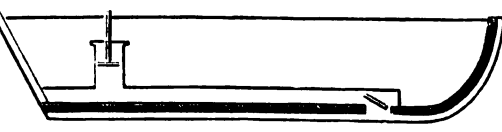


Fig. 205. Rumseys Reaktionsboot.

Die Einrichtung der Reaktionsdampfer war schon durch Ruthvens Modelle gegeben. Mit gutem Grunde hat derselbe das Schöpfen und Hinauswerfen des Wassers nicht einer absatzweise wirkenden Kolbenpumpe, sondern einer Kreiselpumpe übertragen, welche, wie wir aus dem II. Bande bereits wissen, eine andauernde Wirkung hat. Sonach ist auch die Benennung Turbinenschiffe, womit man die neuen Fahrzeuge belegen will, keine zutreffende, da eine Kreiselpumpe eben keine Turbine ist. Bei der gewöhnlichen Kreiselpumpe, wie sie zur Entwässerung von Ländereien gebraucht wird, ist das Gehäuse, in welchem eine stehende Welle mit gekrümmten Flügeln oder einer Scheibe, auf der die Flügel sitzen, sich mit Vehemenz

umdreht, rings herum offen, das im Saugrohr aufsteigende Wasser wird in jeder Richtung hinausgeschleudert und fällt in Form einer glockenförmigen Kaskade herab. Auf den Schiffsbetrieb angewandt hat dagegen der Motor ein mehr geschlossenes Gehäuse, das Wasser wird nur zu zwei gegenüber und nach den Schiffsseiten zu liegenden Öffnungen hinaus und jederseits in ein Rohr getrieben, das die Schiffswand durchsetzt und sich außerhalb rechtwinkelig nach hinten umlegt. Die Wirkung der Maschine ist somit die fortwährende Entladung einer Wassersäule dicht über dem Wasserspiegel an jeder Schiffsseite, und dadurch der Forttrieb des Schiffes erreicht. Bei früheren Ausführungen waren die äußeren Ausgüsse durch einen Zugmechanismus beweglich, sie konnten ebensowohl nach vorn und unten als nach hinten gerichtet werden. Es leuchtet aber ein, daß je nach der Stellung die Wirkung auf das Schiff eine verschiedene sein, daß es bei Vorwärtsrichtung zurückgehen, bei der Stellung nach unten stillstehen, bei der Richtung des einen Ausgusses nach vorn und des andern nach hinten aber sich wie ein Kreisel um sich selbst drehen muß. Bei der „Waterwitch“ als Kriegsschiff ist diese etwas gebrechliche Partie des Werkes überpanzert und dahin verbessert, daß Drehungen nicht mehr vorkommen, sondern die Richtung der Ausflüsse lediglich durch den Zug von Ventilen bewirkt wird. Hiernach erscheinen diese Ausmündungen am Ganzen des Schiffes wie verhältnismäßig kleine Seitenkästchen, die vermöge ihrer geringen Größe auch für feindliches Feuer kein besonders günstiges Ziel sein können. Die langviereckigen Speimündungen haben die lichte Weite von 60 zu 45 cm, können also ganz ansehnliche Wassersäulen ausstoßen, wenn so ein gewaltiger Treiber wie der der „Wasserhexe“ dahinter steht. Derselbe besteht aus einem zwölfschaufeligen Saugrad von $4^{2}/_{5}$ m Durchmesser, das in einem Gehäuse von beinahe 6 m Durchmesser rotiert. Hier ist also Raum für eine Menge in rasender Eile zirkulierenden Wassers, das sich von unten in dem Maße beständig ersetzt, wie es oben durch die beiden Kanäle entfernt wird. Die stehende Welle dieses Zentrifugalwerks wird von den Treibern dreier Dampfcylinder, die horizontal und im Kreise gleichmäßig verteilt um die Welle liegen, zugleich bearbeitet; jeder gibt über 50 Pferdestärken ab. Das Saugrohr taucht unten in einen Wasserbehälter, der durch Schleusen mit dem äußeren Wasser in Verbindung steht, mithin nie leer werden kann.

Als Vorteile, welche das System der Reaktion gewährt, werden hervorgehoben: Das Schiff läßt sich mit großer Bequemlichkeit durch bloße Verstellung der Ausgüsse lenken und drehen, ohne Hilfe des Steuerruders. Dies verliert somit seine Wichtigkeit. Durch die Ausgüsse kann das Schiff auf einer Stelle gedreht werden, während die Ausführung dieses Manövers durch das Ruder nur so erfolgen kann, daß das Schiff einen Anlauf nimmt und, während nun die Ruderwirkung eintritt, die Wendung dadurch vollführt, daß es einen Bogen beschreibt. Ein großer Vorteil, welcher der Dampfmaschine zu gute kommt, ist ferner, daß diese unter allen Umständen fortarbeiten kann und weder umgesteuert, noch angehalten, noch in der Feuerung gemindert und gesteigert zu werden braucht. Denn das Schiff mag seinen Lauf ändern wie es will; es mag vor- oder rückwärts, in Bogen gehen oder anhalten, so hat es nichts mit der Maschine zu schaffen, sondern lediglich die passende Regelung an den Ausgüssen vorzunehmen. Bekommt aber das Schiff einen Leck und schöpft mehr Wasser als gewöhnlich, so kann es sich möglicherweise dadurch flott erhalten und retten, daß es die gewöhnlichen Wasserschleusen schließt und durch den Motor das eindringende wilde Wasser verarbeiten, also immer gleich wieder hinauswerfen läßt. Das neue System würde sich endlich wie kein andres zur Kombinierung mit Segeln eignen; denn weder Segel und Räder, noch Segel und Schraube liefern vereint die ganze Summe der Wirkungen, welche sie gegebenen Falls jedes für sich gehabt haben würden; die Verbindung von Wind- und Wasserkraft dagegen läßt erwarten, daß beide sich nahezu addieren werden. Diese und noch einige andre zu gunsten sprechenden Umstände erscheinen wohl geeignet, dem Reaktionsschiff wenigstens bei der Fluß- und Kanalfahrt einen Platz zu sichern. Zum Seeschiffe würde es allerdings nötig werden, daß man auf irgend welche Weise die Ausmündungen der Röhren unter Wasser anbrächte; es ist vorgeschlagen, an jedem Ende drei Öffnungen anzubringen, so daß eine in die Mitte des Stevens und eine an jede Seite desselben kommt; da dies aber am Hintersteven mit dem Ruder kollidieren würde, auch unbedingt ein großer Kraftverlust stattfindet, so ist man noch nicht darauf eingegangen, und es existieren Reaktionsschiffe nur in geringer Anzahl.

Die Rücksicht auf Vollständigkeit gebietet, daß wir in unsrer Überschau auch das eigentümliche Schiffssystem der amerikanischen Gebrüder Winans, das sich im Volksmunde alsbald den Namen des Zigarrenschiffs erworben hat, in Kürze erwähnen. Der leitende Gedanke dieser Bauart ist, wie der Augenschein lehrt, derselbe wie für Klipper und Eisendampfer gewesen, durch sehr langgestreckten Bau des Schiffskörpers den Widerstand des Wassers gegen dessen Bewegung auf ein möglichst kleines Maß herabzubringen; aber wir sehen hier diesen Grundsatz geradezu auf die Spitze oder, wenn man will, auf zwei Spitzen getrieben, denn am Zigarrenschiff ist das Längenverhältnis der Hauptachse zum größten Quermesser nicht wie 8 : 1, sondern wie 16 : 1, so daß beinahe die Form eines in zwei Spitzen auslaufenden Hohlcylinders herauskommt. Das Schiff ist auch unter dem Namen Winans Rose bekannt.

Die praktische Bedeutung dieses Schiffes ist jedoch eine sehr geringe; denn trotz des großen Aufsehens, welches die Sache während der in der Chesapeakebai angestellten Probefahrten machte, haben sich weitere Erfolge noch nicht herausgestellt. Indessen ist die Zigarrenform für Schiffe in neuester Zeit abermals erschienen, und zwar hat Nordenfeldt seinem unterseeischen Torpedoboot diese Form gegeben, von dem späterhin die Rede sein wird.

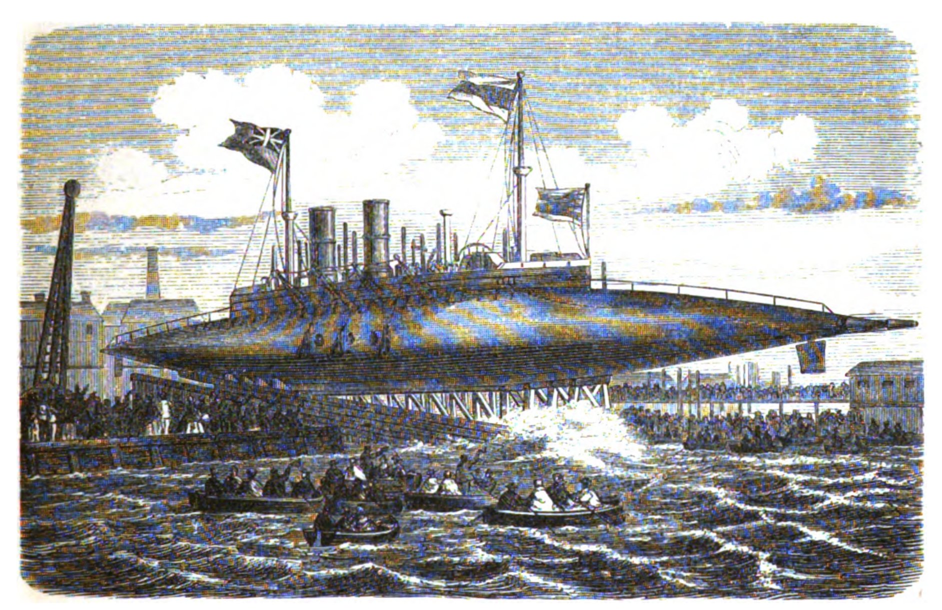


Fig. 206. Das Dampfschiff „Rose Winans“ auf der Werft.

Riesenflußdampfer. Während die europäischen Ströme meistens keine großartige Entwickelung der Dampfschiffahrt gestatten, haben die Amerikaner mit ihrem unvergleichlichen Stromsystem an der Entwickelung der Flußdampfer weit rüstiger gearbeitet als die Europäer, ja sie haben in dieser Beziehung ganz neue und originelle Formen erfunden. Ein Dampfer vom Missouri, Mississippi oder Hudson erscheint neben unsern Elb- oder Rheinfahrzeugen wie der Elefant neben der Maus — und doch hatten diese kleineren Schiffe, was ihre Führung betrifft, manchen Vorzug. Denn amerikanische Kapitäne waren meist sehr unzuverlässig und leichtsinnig; Wettrennen zwischen Passagierbooten waren keine seltene Erscheinung, daher waren Kesselexplosionen, Sinken der Schiffe nicht selten.

Die großen amerikanischen Flußdampfer sind prächtige Erscheinungen. Am besten mögen sie mit einem schwimmenden Hotel verglichen werden, das zwei, drei oder gar vier Stockwerk hoch ist und Tausende von Menschen zu fassen vermag. Wegen dieses Vermögens für Massenbeförderung fanden denn auch die amerikanischen Flußdampfer während des vierjährigen Bürgerkriegs bedeutende Verwendung zu Truppentransporten. Sie nahmen ganze Bataillone auf und führten diese sicherer als die oft zerstörten Eisenbahnen auf den Wasserwegen zur Armee.

Die schönsten Flußdampfer fahren auf dem Hudson zwischen New York und Albany; diese Strecke, zu welcher Fultons „Clermont“ noch fast 32 Stunden brauchte, legen sie in

der Regel in $6^1/_2$ Stunden zurück. Aber wie sind auch die Unterschiede in den Maßen und Maschinen beschaffen! Die größeren Boote sind 125 m lang, haben die Breite von 20—25 m und die Tragfähigkeit von 1500—3000 Tonnen; sie übertreffen also manchen transatlantischen Dampfer an Ausdehnung. Schaufelräder von 12 m Durchmesser — also haushoch — bewegen das kolossale Gebäude, das über 200 Familien- und Einzelzimmer und 250 Passagierkojen außer den Salons enthält. Im ganzen gewähren die größeren Schiffe Schlafstätten für 900 Personen. Die Speisesalons sind verschwenderisch ausgestattet. Die Speisen sind vortrefflich und die Preise mäßig infolge starker Konkurrenz. Ein ganz andres Bild als die Salons bietet das Deck; hier ist der Aufenthalt für alles, was in jenen keine Aufnahme findet. Kornsäcke, Warenballen, Schweine und arme Auswanderer sind in der allergrößten Verwirrung durcheinander gewürfelt. Und zwischen die bunte Bevölkerung drängt sich eine Bande schwarzer Neger, um eine musikalische Unterhaltung zu veranstalten. Echt schwarze Negerminstrels! Die Vorstellung beginnt. Die Schwarzen schlagen ihre Tambourins, singen schauerlich, machen ihre Späße, ziehen Grimassen und alles hört ihnen zu.

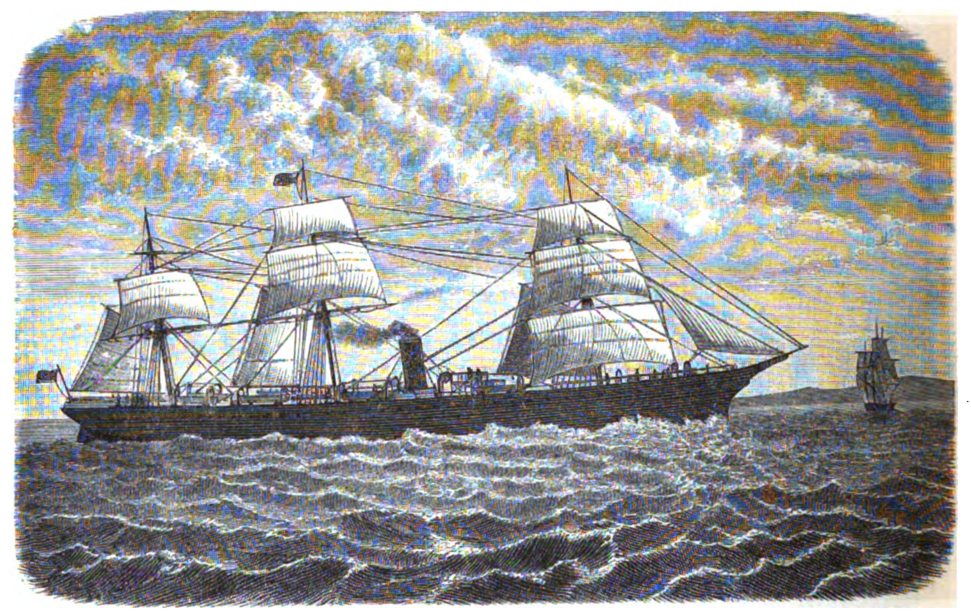


Fig. 207. Transatlantischer Postdampfer.

Inzwischen steuert der Dampfer majestätisch den Hudson hinab, gleichsam als wolle er selbstbewußt anzeigen, wie er eine ganze Welt im kleinen über die Fluten dahinschleppt.

Die Mississippiriesendampfer haben in der Geschichte der menschlichen Kultur eine große Rolle gespielt, denn ohne sie wäre das weite Gebiet des Riesenstromes nicht in dem Grade, wie es geschehen, der Zivilisation zugängig geworden. Es ist zwar durch Nebenflüsse gut aufgeschlossen, aber diese sind der Segelschiffahrt wenig günstig, und erst die Dampfschiffahrt sprengte die verschlossenen Pforten. Man greift nicht zu hoch, wenn man behauptet, daß 200 Millionen Menschen sich im Mississippigebiet gut ernähren können, und wenn es in der nächsten Zeit dem zehnten Teil derselben Lebensunterhalt gewähren wird, wem anders als den Dampfern, die sie dorthin führten, fällt das Verdienst zu? Beim Amazonenstrom tritt uns die segensreiche Wirksamkeit nicht minder deutlich entgegen, und von einem auf dem Njassasee im Innern Südafrikas stationierten Dampfer erwartete Livingstone die Unterdrückung des Sklavenhandels jener Gegend. Mit ihm könnten die Wächter sich frei und ungehindert bewegen, was mit den von Wind und Wetter abhängigen Segelschiffen nicht der Fall sein würde.

Riesendampfer zur See. Der Great Eastern. So bedeutend aber auch diese Flußdampfer in ihren Dimensionen erscheinen, sie müssen noch immer zurückstehen vor den Kolossen, die das Meer durchfahren und die namentlich ihre Entstehung dem Bestreben nach Ersparung

im Kohlenbedarfe verdanken. Das erste Dampfschiff hatte wenig Aussicht, eine Rolle im Weltverkehr zu spielen, denn man hielt es höchstens für Fluß- und Küstenschiffahrt geeignet, nicht aber zur Befahrung des weiten Ozeans. Wie sollte man die Kohlenmasse für weite Fahrten beschaffen? Entweder, so schien es, nahm sie allen Raum des Schiffes für sich in Anspruch, oder es mußten unterwegs Stationen angelegt werden, um Kohlen einzunehmen und damit den Verbrauch zu ergänzen.

Es verbraucht aber ein Dampfer von 2000 Tonnen für gleiche Entfernung verhältnismäßig weniger Kohlen, als ein Dampfer von 200 Tonnen, d. h. nicht zehnmal mehr als dieser, und wenn jener groß genug gebaut ist, so wird er die längsten Strecken zurücklegen können, ohne unterwegs Kohlen einnehmen zu müssen. Darauf fußend, erbaute 1838 eine englische Handelskompanie den „Great Western", einen eisernen Dampfer von 39 m Länge und 10 m Breite mit Maschinen von 500 Pferdestärken, der in 16 Tagen von Bristol nach New York überfuhr und so glänzende Resultate ergab, daß nach wenigen Jahren schon noch größere Unternehmungen ins Leben traten.

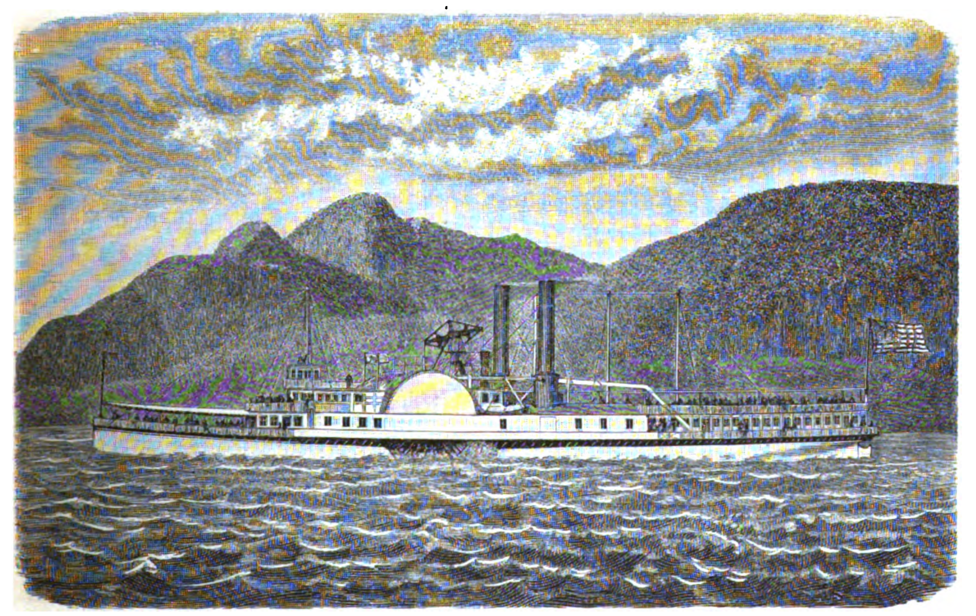


Fig. 208. Hudsonschnellboot.

Die 1856 erbaute „Persia" der Cunard-Linie, eine der ältesten und berühmtesten transatlantischen Dampfergesellschaften, maß 119 und 13¾ m in Länge und Breite. Sie verbrauchte täglich 120 Tonnen Kohlen, bedurfte also für ihre transatlantische Fahrt, um auf alle Fälle gerüstet zu sein, 1400 Tonnen Kohlenvorrat. Ihre Tragfähigkeit belief sich auf 5400 Tonnen, so daß 4000 Tonnen für Maschinengewicht ꝛc. und Fracht übrig blieben. Für längere Reisen war aber selbst dieses Schiff nicht geeignet, wenn nicht Gelegenheit geboten wäre, den Kohlenvorrat zu ergänzen. Deshalb, und zwar für die australische Fahrt, wurde ein Dampfer von noch kolossaleren Abmessungen gebaut, der „Great Eastern" („Leviathan"), 207 m lang und 25¼ m breit. Nähere Angaben über diese bis jetzt großartigste Leistung im Gebiete des Schiffbaues dürften nicht ohne Interesse sein, trotzdem daß sich der Benutzung dieses Meeresriesen, der jedoch vier Querfahrten mit Passagieren ꝛc. durch den Atlantischen Ozean machte, mancherlei ernste Bedenken entgegengestellt haben.

Der „Great Eastern" ist von dem Ingenieur Brunel, dem „Vater der transatlantischen Dampfschiffahrt", auf den Werften von Scott Russel & Comp. in Millwall an der Themse aus Eisen erbaut. Sein Spantensystem hat die Rippen parallel zum Kiel, um bei einem etwaigen Zusammenstoß erhöhte Widerstandsfähigkeit zu erzielen. Ursprünglich war dieser Dampfer für 4000 Passagiere oder 10 000 Mann Truppen eingerichtet, wurde

aber dann seiner geringen Geschwindigkeit halber nur zur Legung von Telegraphenkabeln verwendet und zu diesem Zwecke innerlich umgebaut. Der „Great Eastern" besitzt sowohl Rad- als Schraubenbetrieb. Die vier Maschinenglieder der Radmaschine entwickeln 1000, die vier Cylinder der Schraubenmaschine 1600, in Summa 2600 nominelle, gleich 11000 indizierten Pferdestärken, wozu der Dampf in zehn Doppelkesseln mit zusammen 112 Feuern entwickelt wurde. Seine Schraube hat $7^{1}/_{3}$ m im Durchmesser und ist 60 Tonnen schwer, die Schaufelräder haben 17 m Durchmesser. Damit alles vereinigt ist, was je zur Vervollkommnung der Schiffahrt ersonnen wurde, sind auch sechs Masten vorhanden, an denen sich 65000 Quadratyard Segeltuch ausspannen lassen; dennoch braucht dieses Riesenschiff nur 400 Mannschaften, da die schwersten Arbeiten durch Maschinen verrichtet werden. Ohne „Dampfmatrosen" würde es auch schlimm aussehen, da die zehn Anker des Schiffes nicht weniger als 50 Tonnen, die 800 Faden langen Ankerketten 98 und die großen Winden gar 100 Tonnen wiegen.

Selbstverständlich erleiden die sonst gewöhnlichen Einrichtungen beim „Great Eastern" wesentliche Abänderungen.

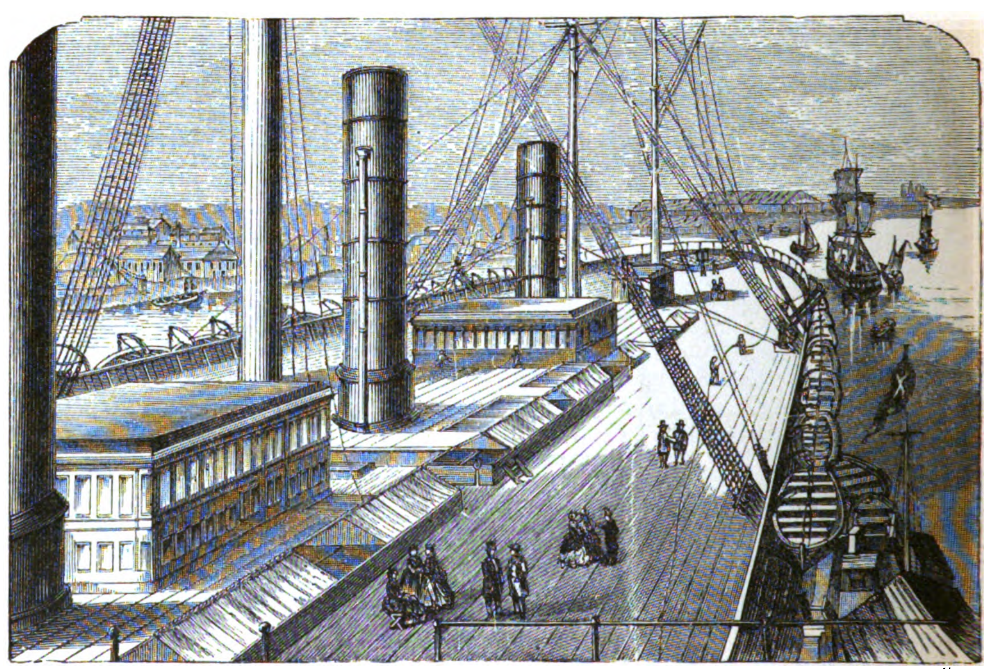


Fig. 209. Das Hinterdeck des „Great Eastern".

Um Befehle für den Mann am Steuer oder den Maschinenmeister auszurichten, reichte bei der eine Achtelmeile (englisch) betragenden Länge des Schiffes das Sprachrohr nicht aus: es mußte zum Telegraphieren die Zuflucht genommen werden, und so hatte am Tage ein Gliedertelegraph, bei Nacht ein System bunter Lichter die Befehle des Kapitäns zu signalisieren. Trotz alledem ist der praktische Erfolg des Schiffes kein großer geworden.

Die Aktionäre waren denn auch von dem Riesenschiffe keineswegs befriedigt. Die fortwährenden Nacharbeiten und damit verknüpften Zeitverluste haben die Great-Eastern-Gesellschaft dem Bankrotte nahe gebracht. Seine Glanzzeit hatte der Dampfer, als er im Sommer 1865 das atlantische Kabel und 1866 das zweite Kabel legte; 1868 legte er das Kabel Brest-Boston, dann wurde eine neue Ausbesserung nötig, welche 2100000 Mark verschlang. Der „Great Eastern" wurde für 3000 Passagiere eingerichtet und ein neuer $42^{1}/_{2}$ m langer, $7^{1}/_{3}$ m breiter Speisesaal erbaut, in dem 500 Personen zu gleicher Zeit ihre Mahlzeit einnehmen können. So ausgerüstet diente das Riesenschiff als Vermittler der Völkerwanderung zwischen Nordamerika und Paris während der großen Industrieausstellung. Allein er machte nur eine Reise und schlechte Geschäfte und ward seit 1870 abermals zur Kabellegung verwandt; 1873—74 legte er die zwei Kabel Valencia und Neufundland.

Der „Great Eastern“ ist zu früh auf die Welt gekommen, das ist vielleicht sein Fehler, wenn mit dem Wachstum des Verkehrs wirklich einmal die Zeit der Riesendampfer anbrechen sollte.

Heizung für Dampfschiffe. Der eigentliche Nährstoff der Dampfmaschine ist offenbar die Steinkohle; man könnte fast sagen, daß beide in ähnlich engen Beziehungen zu einander stehen, wie Maulbeerblatt und Seidenraupe. Die Steinkohle bot die Gelegenheit, die Dampfmaschine ins Leben zu rufen, als die alten Förderungsmittel nicht mehr ausreichten, und die Maschine bezieht nun wie billig ihren Hauptunterhalt aus eben den Kohlenschätzen, welche durch sie so viel leichter zugänglich wurden. Zwar verschmäht sie auch nicht Holz, Torf und Braunkohlen; aber wie unbedeutend ist deren Verbrauch schon zu Lande gegen den ungeheuren Steinkohlenverbrauch, während für Dampfschiffe, namentlich für Seedampfer, diese Heizstoffe wegen ihres, im Verhältnis zur Heizkraft, großen Volumens und ihrer bei Torf und Braunkohle sehr erheblichen Rückstände ganz außer Betracht kommen. Die amerikanischen Flußdampfer zehrten wohl anfangs von den ungeheuren Holzvorräten der Uferwälder und auf dem St. Lorenzstrome sah Verfasser noch vor zehn Jahren Scheitholz als einzigen Heizstoff in Anwendung.

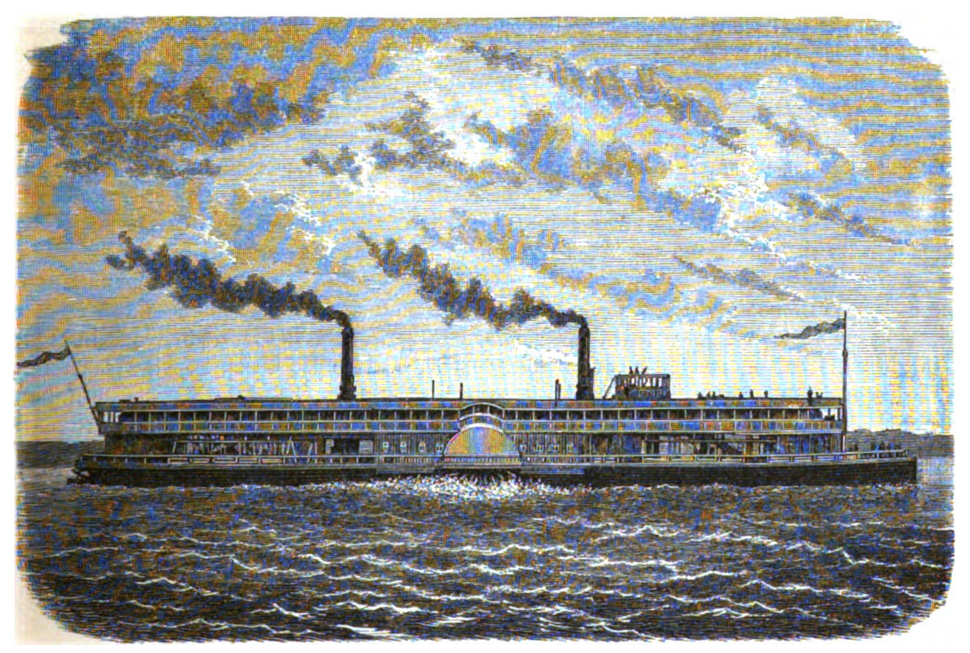


Fig. 210. Wolgadampfer.

Zu Fultons Zeiten konnte man den Bedarf allein durch aufgelesenes Fallholz decken, bald ließen sich auch Holzverkäufer an den Anhaltstellen nieder, und unter den Passagieren fanden sich immer Leute genug, die das Fahrgeld durch Eintragen des Holzes ins Schiff abverdienen mochten; mit der Zeit ist aber auch dort die Kohlenheizung in Aufnahme gekommen und auf allen größeren Dampfern der Hauptwasserstraßen in Gebrauch. Jedoch ist die Kohlenheizung mit dem großen Übelstande behaftet, daß der Heizstoff einen sehr großen Raum zur Verfrachtung verlangt; sehr viel würde schon gewonnen sein, wenn man die als Asche zurückbleibenden unverbrennlichen Bestandteile nicht stundenlang nutzlos mitzuführen brauchte. Manche Kohlen hinterlassen zwar etwas weniger, die meisten aber eine solche Menge Asche, daß es schon unter gewöhnlichen Umständen als Übel empfunden wird, wie viel mehr erst auf Schiffen, wo man für den Raum einen ganz besonderen Maßstab der Wertschätzung hat. Daher war auch der hier einschlägige Fortschrittsgedanke ein schiffgeborner; er hieß: *Petroleum anstatt der Steinkohle!* Der Gedanke, den festen gröberen Brennstoff durch den feineren flüssigen zu ersetzen, erscheint als ganz annehmbar, und was den Kostenpunkt betrifft, so bringt der so rasch groß gewordene Handel mit Petroleum genug solcher Ware zu Markte, welche für Beleuchtungszwecke nicht wohl zu brauchen, daher auch wohlfeil ist. Auf dergleichen

Erdölsorten war denn auch das Absehen vorzüglich gerichtet, es handelte sich nur noch um Auffindung der geeignetsten Verbrennungsweise. Nach manchen mißlungenen Versuchen gestaltete sich die Sache so, daß an jedem gewöhnlichen Kessel mit Leichtigkeit der neue Apparat angebracht werden konnte. Die schwebende Frage wurde vorläufig dadurch gelöst, daß man in den Verbrennungsprozeß überhitzten Dampf mit eintreten ließ. Der Dampf selbst kann freilich nicht verbrennen und würde sogar durch Abkühlung die Verbrennung erschweren; seine Wirkung kann daher nur eine passive, die eines trennenden und auflockernden Zwischenmittels sein, das den brennbaren Teilchen eine freiere Beweglichkeit und größere Berührung mit der Luft gewährt, daher eine intensivere Verbrennung ermöglicht und somit verhindert, daß unverbrannte Kohlenteilchen sich ausscheiden und feste Niederschläge bilden. Die Verbrennung mittels des Apparates geht in folgender Weise vor sich. Ein wagerechtes Rohr stößt einen andauernden Strahl überhitzten Dampfes in den Heizraum. Senkrecht auf diesem Strahle steht das Zuflußrohr für das Petroleum; was hier unterhalb abfließt, wird sofort in den Raum gerissen und zerstäubt. Rings um das Ölrohr geht eine Spalte, durch welche die äußere Luft zuströmen kann; andre Spalten zu diesem Zwecke besitzt die Feuerthür. Alle Zuflüsse sind stellbar, um das günstigste Mischungsverhältnis herstellen zu können. Das gasige Gemisch trifft bei seinem Eindringen gegen eine Feuerbrücke, wo ein geringes Kohlenfeuer zur Sicherung des Fortbrennens unterhalten wird. Eine lebhaft violette, den ganzen Brennraum erfüllende Flamme von äußerst hoher Temperatur ist das Zeichen, daß der Verbrennungsprozeß unter den günstigsten Umständen vor sich geht, also vollständig ist. Unter dieser Bedingung ist weder von Rauch und Ruß, noch weniger von andern festen Rückständen die Rede, Asche gleich von vornherein ausgeschlossen. Dies wäre denn wohl die denkbar reinlichste, wirksamste und bei der Kleinheit, welche Apparate haben können, am wenigsten Raum beanspruchende Heizung. Man hat berechnet, daß das Petroleum als Heizstoff kaum den zehnten Teil des Packraumes beansprucht, als die in der Kraftausgiebigkeit gleiche Menge von Steinkohlen. In England hat man gefunden, daß $1/2$ kg des schlechtesten Petroleums $9\,3/4$ kg Wasser in Dampf verwandeln kann, also mehr als das Doppelte der besten Steinkohle. Doch ist die Gefährlichkeit des Brennstoffs so groß und müssen sich im täglichen Leben noch so viele Übelstände gezeigt haben, daß dieses Heizmittel für Dampfkessel auf Seedampfern bis jetzt noch keine Verwendung gefunden hat; am häufigsten ist Petroleumheizung jetzt auf den Dampfern des Kaspisees sowie auf Wolgabooten.



Fig. 211. Schnelldampfer „Fulda“ vom Norddeutschen Lloyd.

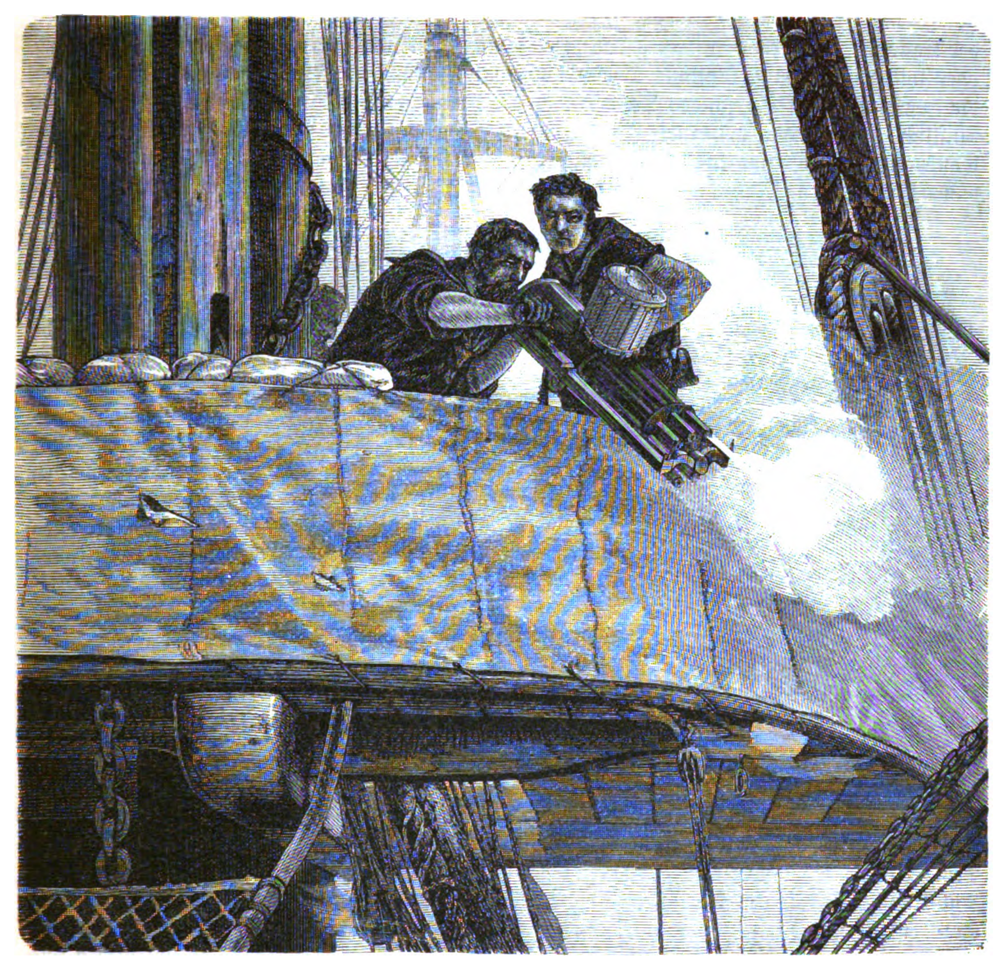


Fig. 212. Gatlinggewehr im Schiffsgebrauch.

Das Schiff als Kriegsmittel.

Kaum hatten die Menschen auf dem gefährlichen Wogenschwall des Meeres sich einzurichten gelernt, als sie auch die Ausfechtung ihrer Streitigkeiten zum Teil da hinaus verlegten, als hätte es dafür auf dem Lande an Raum gefehlt. Freilich entstanden mit Benutzung des Meeres auch Zerwürfnisse über die Aneignung gewisser Meereserzeugnisse, über die Beherrschung gewisser Seehandelswege, und endlich war eine Kriegsflotte auf seiten eines Feindes ein erhebliches Machtmittel, das zur Bekämpfung und Zerstörung aufforderte.

In den großen politischen Händeln der Alten Welt, wie z. B. in den Kämpfen zwischen Griechenland und Persien, zwischen Rom und Karthago, spielten daher Seeflotten eine große Rolle. Was damals den einzelnen Schiffen an Größe und Stärke abging, suchte man durch deren große Anzahl auszugleichen und konnte durch sie bedeutende Menschenmassen ins Treffen bringen. Hierbei blieb, wie bei den Kämpfen zu Lande, nur unter weit ungünstigeren Umständen, das tüchtige persönliche Dreinschlagen eine Hauptsache; nächstdem suchte man sich möglichst durch Wurfgeschosse und Brandfeuer zu schaden; am liebsten aber vollführte man, wenn irgend thunlich, den Stoß, das Anrennen mit voller Geschwindigkeit des eignen Schiffes gegen ein fremdes, und bei dieser einfachsten Angriffsweise ist unsre neueste Kriegskunst in ihren hastigen Überstürzungen wieder angelangt. Nicht allein der Machtspruch

der Kanonen, sondern auch das gepanzerte, rammende Widderschiff mit seinem Sporn wird oder soll den Ausgang künftiger Seeschlachten mit bestimmen. Als in nachrömischen Zeiten die Feuerschießwaffen erfunden wurden und die Kriegsschiffe mehr und mehr den Charakter künstlich gezimmerter hölzerner Festungen annahmen, verbot sich das alte Widderstoßmanöver von selbst und kam in Vergessenheit; auch die länger in Übung gebliebenen Kämpfe von Mann gegen Mann, das Entern und die daran sich knüpfende Blutarbeit mit Beil und Säbel, Lanze, Dolch, Kleingewehr u. s. w., kam in dem Maße mehr in Abgang, als das grobe Geschütz der Schiffe zahlreicher und schußkräftiger wurde, so daß schließlich selbst die Handfeuerwaffen zur Nebensache wurden und die Seetreffen fast nur durch Kanonen und in zweiter Linie auch durch die Laune der gerade herrschenden oder schweigenden Winde ihre Entscheidung fanden.

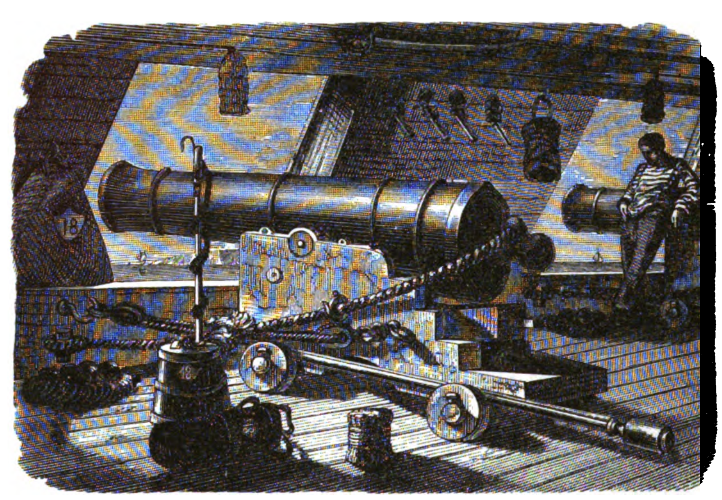


Fig. 213. Batterie eines älteren Kriegsschiffs.

In den napoleonischen Kriegen, selbst in der Schlacht von Navarin, stand dies System noch in voller Geltung; die mit Kanonen gespickten hölzernen Segelschiffe und ihre Anwendung waren zu der Vollkommenheit gediehen, deren sie fähig waren.

Wie in neuerer Zeit durch Dampf, Eisen und Stahl ein gewaltiger Umschwung in dem System des schwimmenden Kriegszeugs bewirkt worden, ist im allgemeinen niemand unbekannt. Wir sahen in rascher Folge zuerst das Raddampfschiff zum Kriegsdienst herangezogen, um bald durch das zweckmäßigere Schraubenschiff fast gänzlich ersetzt zu werden; es entstand das Eisenschiff und drängte die bisherigen Holzbauten der Handelsflotte mehr und mehr aus ihrer so lange behaupteten Stellung, dann wurden die Schiffskörper aus Holz und Eisen (Mischbau) und endlich aus Stahl gebaut, was nun modern ist. Als Baustoff für Kriegsschiffe fand das Eisen zunächst kaum Verwendung. Das Holzschiff legte, um sich gegen die herangewachsene Geschützkunst und ihre Sprenggeschosse zu schützen, ein mehr und mehr an Stärke wachsendes Panzerhemd an; die neue Tracht kam in solche Aufnahme, daß selbst alte Holzschiffe eiligst das eiserne Kleid anzogen, aber damit nur dürftige, keiner Vermehrung fähige Mischlingsgeschöpfe wurden. Gleichzeitig mit diesem noch unentschiedenen Wettstreit von Angriffs- und Abwehrmitteln in Form von Riesenkanonen und Riesenpanzerplatten erschienen die Monitore oder Drehturmschiffe, von Ericson erfunden und zunächst im nordamerikanischen Sonderbundskriege verwendet; gleich kräftig in Widerstand und Angriff, aber, wie die Erfahrung gelehrt hat, doch auch nicht unverwund- und unzerstörbar.

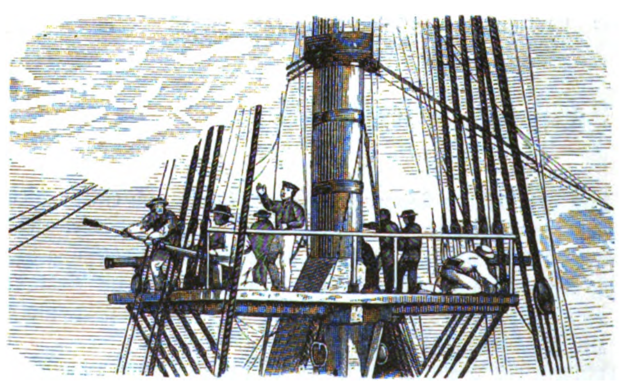


Fig. 214. Geschütze im Mars.

Die Kriegsschiffe sind von jeher nach ihrer Bestimmung, die auch in bezug auf ihre Größe und ihre Bewaffnung maßgebend ist, in verschiedene Klassen geteilt worden, welche in der kaiserlich deutschen Marine ziemlich übereinstimmend mit andern Flotten wie folgt geordnet sind. Die größten und stärksten Schiffe sind die Schlachtschiffe, früher Linienschiffe mit zwei oder drei Decken, auf denen die Geschütze in den Batterien standen, deren unterste am schwersten bewaffnet war. Diese Schiffe wurden nach der Zahl der Decke Zwei-, Drei- und Vierdecker genannt.

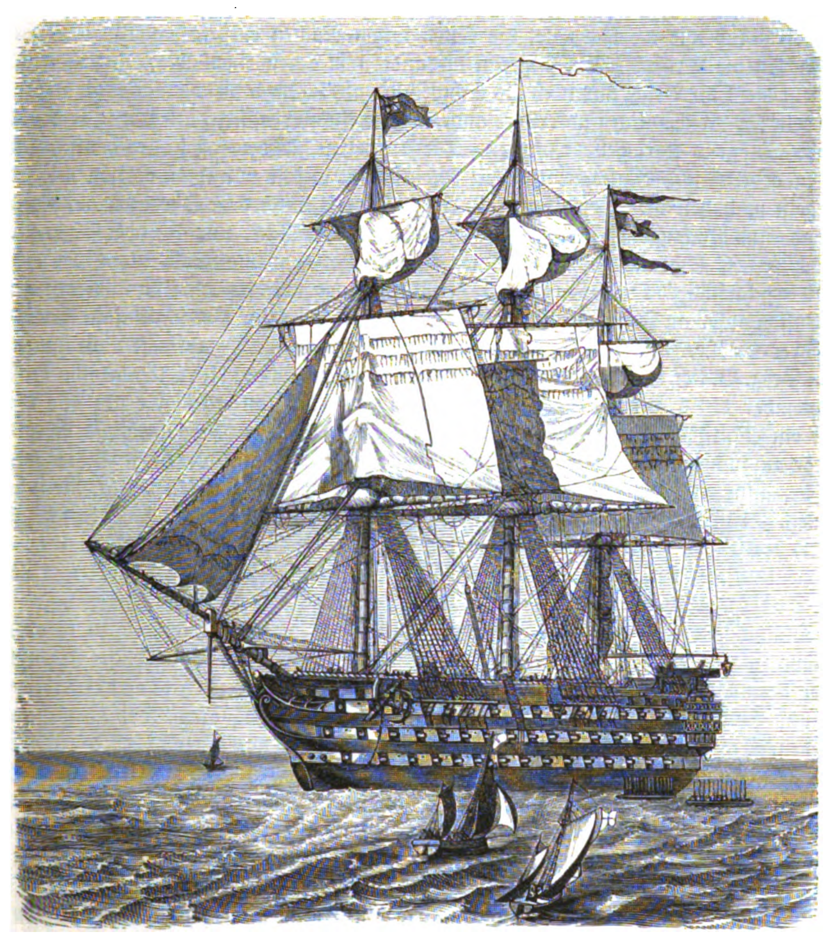


Fig. 215. Linienschiff ersten Ranges („Wellington", Flaggschiff Admiral Napiers).

Die jetzigen Schlachtschiffe sind die Panzerfregatten und Panzerkorvetten, die je nach der Aufstellung ihrer Bewaffnung Breitseit-, Kasematt- oder Turmschiffe genannt werden. Erstere haben die Mehrzahl ihrer Geschütze in einer Batterie aufgestellt, die Minderzahl auf Oberdeck in der Back, an einem Zapfen drehbare Jagdgeschütze. Die Kasemattschiffe führen fast alle an Zapfen drehbare Kanonen mittschiffs in einem durch Panzerung geschützten Raume; am Bug und Heck außerdem oft Jagdgeschütze. Die Turmschiffe führen wie die Monitore ihre Bewaffnung in Drehtürmen. — Die Panzerfregatten ersetzen die Dreidecker, Panzerkorvetten die Zweidecker. Alle Schlachtschiffe sind Schraubendampfer, deren Geschwindigkeit in neuester Zeit bis zu 18 Knoten sich steigert, aber den Fortgang der transatlantischen Postschiffe nicht erreicht, welche gegenwärtig 20 und mehr Knoten laufen. Die Panzerschiffe führen nur teilweis genügend Segel, um über See gehen zu können. Man hat auch einige Schlacht- (Turm-) Schiffe von außerordentlicher Größe, Stärke, Bewaffnung und Geschwindigkeit gebaut, ohne ihnen Takelung zu geben; sie ragen

ähnlich wie Monitore nur wenig über dem Wasserspiegel hervor; diese Bauarten sind in der deutschen Marine vertreten durch Sachsen, Bayern, Württemberg und Oldenburg.

Die zweite Klasse der Kriegsschiffe sind die Kreuzer oder Stationsschiffe. Früher hatte man Fregatten, Korvetten, Briggs und Schoner, vereinzelt verwandte man auch Kutter als Kriegsschiffe. Fregatten unterschieden sich von Korvetten nur durch ihre Größe und Bewaffnung; beide waren Vollschiffe: sie führten drei Masten mit Raaen, jene hatten zwei Lagen Geschütze übereinander, also eine in der Batterie und eine auf dem Oberdeck, diese aber hatten nur eine Lage Geschütze auf dem Oberdeck. Brigg, Schoner, Kutter führten Armatur wie die Korvette, die ersten ihrem Namen entsprechend zwei Masten, und zwar führten die Briggs beide, dagegen die andern nur den einen Mast mit Raaen.

Jetzt dient die Brigg nur noch als Schulschiff; als Kreuzer dient zunächst die Fregatte und die Korvette; wahrscheinlich sind erstere auch auf der Aussterbeliste, da letztere für die schweren Geschütze genügend stark gebaut werden. Die Korvetten schieden sich in der deutschen Marine früher in gedeckte und Glattdeckkorvetten; die ersteren, welche in andern Marinen leichte Fregatten heißen, haben ihre Bewaffnung in einer Batterie unter dem Oberdeck, auf diesem aber nur Jagd- und Rückzugsgeschütze; bei letzteren stehen die Stücke nur auf dem Oberdeck. Auch diese Schiffe sind Schraubendampfer, denen man durch Form und starke Maschinen die größtmögliche Geschwindigkeit zu geben sucht, daher Schnellkorvetten genannt; sie übertreffen manche ältere Postdampfer an Fahrgeschwindigkeit. Die Kreuzer führen Vollschifftakelung wie Segelschiffe ihrer Größe, stehen daher auch ohne die Benutzung der Dampfkraft nicht hinter diesen zurück. So z. B. lief S. Maj. Korvette „Medusa“, Kommandant Korvettenkapitän Hollmann, im September 1885 auf der Reise von Madeira nach Rio Janeiro besser als alle Mitsegler bis auf ein englisches Vollschiff gleicher Größe, mit dem die Medusa ohne Verabredung 16 Tage zusammen war. An Stelle von Brigg und Schoner dienen jetzt die getakelten, schwer bewaffneten Kanonenboote, von denen Deutschland zwei Klassen besitzt, die sich besonders durch Größe unterscheiden. Auch gepanzerte Kanonenboote besitzt die deutsche Marine.

Als Küstenverteidigungsfahrzeuge dienten früher nur Ruderkanonenboote und schwimmende Batterien. Jetzt leisten diesen Dienst Panzerschiffe, Kanonenboote und Torpedoboote. Avisos (Dispatch boats) sind schnelle Fahrzeuge von mäßigen Abmessungen, welche dazu bestimmt sind, den Feind zu rekognoszieren und den Depeschendienst zu besorgen; die Bestückung ist nur leicht, um die Beweglichkeit dieser Schiffe — ihre vornehmste Eigenschaft — nicht zu beeinträchtigen. Es gibt Rad- und Schraubenavisos. Transportschiffe sind in Größe und Einrichtung je nach ihrem Zweck (Truppenbewegung oder Proviantförderung ꝛc.) verschieden. Schulschiffe dienen zur seemännischen Schulung und Übung der Kadetten, Schiffsjungen, des Maschinenpersonals und der Artilleriemannschaften. Fahrzeuge zum Hafendienst sind Lotsen-, Kasernen-, Hospital-, Gefängnis-, Magazinschiffe, Schleppdampfer ꝛc.

Früher wurde die Stärke eines Schiffes nicht allein durch seine Klasse bezeichnet, sondern auch durch die Zahl und das Kaliber seiner Kanonen; diese Angaben sind für das Verständnis auch jetzt noch notwendig; außerdem aber ist noch (für Panzer) die Plattendicke und für alle Dampfer die Maschinenstärke hinzuzufügen, welche gegenwärtig durch indizierte Pferdestärken ausgedrückt wird. Das Kaliber wird jetzt nach dem Durchmesser der Seele oder der lichten Weite des Geschützrohrs bestimmt. Selten sind die Geschütze eines Kriegsschiffs von gleichem Kaliber; in neuester Zeit sind die Panzerschiffe gegen den Angriff der Torpedoboote mit Schnellfeuergeschützen (Revolverkanonen, Mitrailleusen) ausgerüstet, von denen die Systeme Nordenfeldt, Hotchkiß, Gardner, Gatling, Montiny, Farrington hier zu nennen sind Siehe Fig. 212 auf Seite 289. Ferner besitzen die Panzer Drahtnetze, in welche sie sich hüllen, um die Wirkung der Torpedos zu vereiteln.

Nachdem die Schraube als Schiffsmotor sich bewährt hatte, wurden viele Segelfregatten zu Schraubendampfern umgebaut; das betreffende Schiff wurde auf der Helling in seiner größten Breite quer durchschnitten, die beiden Hälften auseinander gerückt und die Lücke durch Neubau geschlossen. So wurde Raum für die Maschinenabteilung einschließlich der Kohlen gewonnen. Die Takelung erforderte keine bedeutende Vergrößerung; so umgewandelte Schiffe sind indessen bald wieder ausgemerzt worden, wie alle hölzernen Kreuzer. Eisen als Schiffsmaterial bedingt zwar höhere Baukosten, damit aber auch längere Dauer. Noch teurer ist das Stahlschiff, zu dessen Vorzügen auch die Leichtigkeit zählt.

Wenn man sonst die Wehrhaftigkeit eines Schiffes nur durch eine große Anzahl von Kanonen, in zwei, drei oder gar vier Stockwerken übereinander geschichtet, zu erhöhen suchte, so hat man jetzt das Bessere darin gefunden, bei ermäßigter Anzahl das Kaliber der einzelnen Stücke möglichst zu erhöhen. Das jetzt allgemein gewordene Zurückgehen von mehreren übereinander stehenden Batterien auf eine, höchstens zwei Kanonenreihen ist ein Fortschritt; es ist diese Einrichtung für die Seetüchtigkeit eines Schiffes die denkbar günstigste. Die Stückpforten liegen so hoch, daß sie von den Wellen nur in seltenen Fällen erreicht werden können, also viel weniger gefährdet sind als die so tief am Wasser liegenden unteren Batterien der alten Linienschiffe; gleichwohl haben die Schiffe der neuen Bauart nicht so viel Obergewicht wie jene, sondern entsprechen hierin viel besser den Bedingungen, unter denen ein leichtes und rasches Segeln möglich ist.

Die Geschützrohre auf Kriegsschiffen waren von jeher denen der Landartillerie ähnlich; man hat daher auch an Bord Vorder- und Hinterlader. Ganz anders aber waren früher die Lafetten oder Raperten*). Ein solches Rapert bestand aus zwei starken eichenen Bohlen, welche auf zwei Achsen mit Blockrädern ruhten; die vorderen Räderpaare waren etwas höher als die hinteren. Vorn waren diese Wände durch ein Querholz (das Kalb) verbunden und oben ausgerundet, damit das Rohr vorn niedergehen oder dompen konnte. Mehrere Schießbolzen hielten die Raperte zusammen. Mit Einführung schwererer Geschütze, besonders der später zu erwähnenden Bombenkanonen, setzte man die Lafetten auf Rahmen oder Schlitten, die sich um einen Drehnagel drehten; für moderne Rohre dienen eiserne Lafetten.

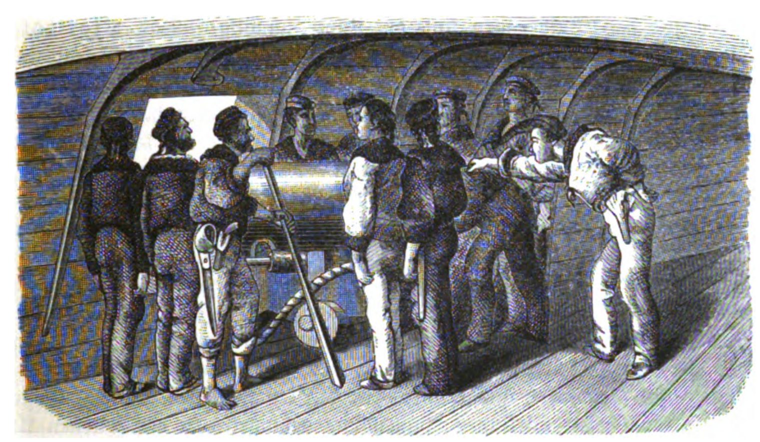


Fig. 216. Ein Geschütz in der Bedienung.

Zur Bewegung des Geschützes dient Tauwerk, namentlich das Brooktau, die Einholtaljen und die Aushol- und Seitentaljen. Das Brooktau ist ein starkes Tau, welches um den hinteren Teil, die Traube, der Kanone gelegt oder durch eine in derselben ausgesparte Öffnung und durch Ringe an den Seitenwänden des Raperts gezogen und mit den Enden in starke Ringe am Schiffsbord oder am Schlitten eingehakt wird; bei Hinterladern ist es jetzt durch die Lafette gezogen. Es dient zur Verhinderung des Rücklaufs, wenn Wind und Wellen das Schiff auf seine andre Seite werfen. Es muß lang genug sein, um die Kanone so weit einholen zu lassen, daß ihre Mündung 60—70 cm von der Schiffswand absteht, um geladen werden zu können. Um den Rücklauf des abgefeuerten Stückes zu hemmen, preßte man die auf Rahmen gestellten Lafetten anfänglich durch Schrauben an dem Rahmen fest; gegenwärtig hat man zu diesem Zweck hydraulische Pressen, aber auch, wie in Deutschland, eine andre Einrichtung, welche den Rücklauf durch Reibung eng aneinander liegender und stehender Eisenplatten vermeidet, die an der Lafette und am Rahmen angebracht sind. Die Einholtalje dient dazu, die Kanone rückwärts zu ziehen oder einzuholen, während die Ausholtaljen die eingerückte Kanone dicht an Bord ziehen und ihre Mündung zur Geschützpforte hinausbringen. Zur Hilfe beim Richten dienten früher

*) Rapert ist niederdeutsche Zusammenziehung von „Radpferd“.

für die Höhenrichtung die Handspaken und Richtteile, jetzt Schrauben; für die Seitenrichtung ähnliche Geschützspaken.

Außer dem Gefecht müssen die Kanonen sehr gut befestigt werden, da sie durch Losreißen beim Schlingern viel Schaden anrichten, selbst den Untergang des Schiffes herbeiführen können.

Zur Bedienung des Geschützes im Feuer brauchte man den Ansetzer, der aus einem starken Tauende oder einer Stange von Holz bestand, an dessen einer Seite ein Wischer zum Reinigen des Rohrs und am andern ein hölzerner Absatzkolben war: den Kugelzieher, der fast wie der beim Gewehr gebräuchliche beschaffen war; den Kratzer, welcher dazu diente, das Rohr inwendig zu räumen, und die Ladeschaufel, deren man sich aber selten und nur dann bediente, wenn nicht mit Kartuschen, sondern mit losem Pulver geladen wurde. Bei dem jüngst eingeführten größten Kaliber reicht für Vorderlader der gewöhnliche Ansetzer nicht mehr aus, man bewegt ihn durch hydraulische Pressen. Auf der deutschen Marine sind die Geschütze Hinterlader; daher fällt der Ansetzer fort, der Wischer aber ist geblieben und eine Art Kratzer wird bei gewissen Geschossen gegen das Verbleien der Züge bereit gehalten. Die Kartuschen sind wollene Säcke, in welche die Pulverladung gefüllt wird; bei kleinem Kaliber enthalten sie auch oft die Kugel. Um das Vorrollen der runden Kugel im Geschützrohr zu verhindern, wurden Pfropfen von Werg oder von zerzupften Tauenden vorgeschlagen. Die angesetzte Kartusche wird mittels der Raumnadel durchstochen, damit die Zündung durchschlagen kann. Diese war früher in dem Pulverhorn enthalten, welches der Mann während des Gefechts umgehängt trug, während es sonst über der Stückpforte hing. Jetzt sind die meisten Kanonen mit Perkussionsschlössern versehen, daher sind das Pulverhorn und die Lunte unnötig. Das Plattlot war eine bleierne Platte, welche über das Zündloch des geladenen Geschützes gelegt und nur im Augenblick des Abfeuerns abgenommen wurde. Bei den Perkussionsschlössern setzte man statt des Plattlotes eine Kapsel über das Schloß. Da bei dem anhaltenden Feuer die Geschütze sehr heiß werden, so steht neben jedem eine Kühlbalje mit kaltem Wasser, um das Innere des Rohrs mit dem Wischer und das Äußere mit einem Quast aus aufgedrehtem Tauwerk, dem sogenannten Schwabber, abzukühlen.

Aus den Kanonen schoß man gewöhnlich Kugeln, später auch Bomben und Shrapnels, Kartätschen und Traubenhagel (Kartätschenkugeln in einem mit hölzernem Treibspiegel versehenen Zwilchbeutel). Die Kugeln sind Langgeschossen (Granaten) gewichen, Kartätschen finden nur selten noch Anwendung.

Die Handfeuerwaffen der älteren Ausrüstung bestanden aus Handgranaten, Flinten und Pistolen; die neuen Kriegsschiffe sind statt der Flinten mit Hinterladern, statt der Pistolen teilweise mit Revolvern ausgerüstet, nur dürften nach der heutigen Gestaltung der Dinge die Fälle, wo sie zur wirklichen Anwendung gelangen, zu den seltenen Ausnahmen gehören. In den Seeschlachten besetzen Flintenschützen auch die Marsen, Raaen und Wanten und können von diesen hohen Standorten aus manchen Schaden thun (s. Fig. 214). Nelson fiel von einer aus der Höhe kommenden Musketenkugel. Auch erhöht man durch kleine Geschütze auf dem Mars die Wehrhaftigkeit der Kriegsschiffe.

Zur Aufbewahrung des sehr bedeutenden Pulvervorrats haben größere Schiffe gewöhnlich zwei Pulverkammern. Dieselben liegen vorn und hinten tief im Raume, also unter Wasser, wo sie am meisten geborgen sind. Der größeren Sicherheit wegen sind sie durch Verschläge von den übrigen Teilen des „Raumes“ geschieden, die Wände sind mit Blei- oder Zinkplatten bekleidet; diese Kammern haben Vorrichtungen, um sie unter Wasser setzen zu können, und werden von außen durch Laternen mit starken Reflektoren erleuchtet, deren Licht durch dicke Glasscheiben ins Innere gelangt. Das Pulver liegt meist in Kartuschen und Kisten aus Kupfer verpackt. Die Thür ist fast beständig verschlossen, nur der erste Offizier hat den Schlüssel. Auf französischen und italienischen Kriegsschiffen heißt die Pulverkammer Santa Barbara, nach der Schutzheiligen der Artillerie. Wir geben nachstehend (Fig. 217) eine Abbildung, welche das Innere an der deutschen gedeckten Schraubenkorvette „Elisabeth“ soweit als möglich zur Anschauung bringt. Die Breitseitschiffe sind ähnlich eingerichtet; in Kasemattschiffen sind die Geschütze nur mittschiffs aufgestellt und durch zwei bis drei dicke gepanzerte Wände vom Vor- und Hinterschiffe getrennt; in Turmschiffen sind die Geschütze in zwei drehbaren Türmen aufgestellt, die man soviel als möglich mittschiffs anbringt.

Unsre gedeckte Korvette ist in ihrer Längenrichtung durch das Ober-, Batterie- und Zwischendeck in vier horinzontale, übereinander liegende Hauptabteilungen geschieden, die, von oben nach unten gezählt, Oberdeck, Batterie, Zwischendeck und Raum oder Last heißen. Mit dem Oberdeck und an dessen Vorderteil beginnend, sehen wir oben auf der Back einen Matrosen mit gezogenem Entermesser Posten stehen, unter dem Kranbalken hängt der Anker in der Katt, das Deck wird dort von Matrosen unter Aufsicht eines Unteroffiziers oder Bootsmanns gescheuert, am Fockwant holen ein paar Matrosen an einem Tau, ein dritter stoppt es oder hält es „achter der Hand“ fest. Durch das Fallreep schreitet ein Offizier, der soeben das Deck erst betreten hat und der dort aufgestellte Matrosenposten präsentiert vor ihm das Gewehr, der Großmast verdeckt den Bootsmannsmaat, welcher ihm eine andre, jedem Offizier, der an Bord kommt und vom Bord geht, stets erwiesene Ehrenbezeigung erweist, indem er „die Seite pfeift“, d. h. auf seiner Bootsmannspfeife bestimmte Kadenzen und Triller „flötet“. Im Großwant entert ein Matrose auf; von der Kommandobrücke erteilt der wachthabende Offizier einem vor der Hinterluke unweit des Gangspills stehenden Matrosen Befehle, der auf der Kommandobrücke Wache haltende Seesoldat ist auf der andern Seite; außerhalb des Besanswantes ist ein Boot aufgehißt. Unter der Brücke sehen wir das doppelte Oberdeckfsteuerrad, vor ihm die beiden Kompaßhäuschen; ganz hinten steht das Heckgeschütz, dessen Drehung zu erleichtern auf dem Deck Kreisschienen liegen. Die auf dem Deck zu erkennenden kleinen Erhöhungen sind die Sülle (Schwellen) der verschiedenen Luken; um den Fock- und Großmast, hinter dem Kreuzmast, ragen die Belegpoller auf, unter dem Fock-, Groß- und Kreuzwant sind die Nagelbänke mit den Beleg- oder Coffeinägeln zum Festmachen („Belegen“) und Aufhängen („Aufschießen“) des laufenden Tauwerks.

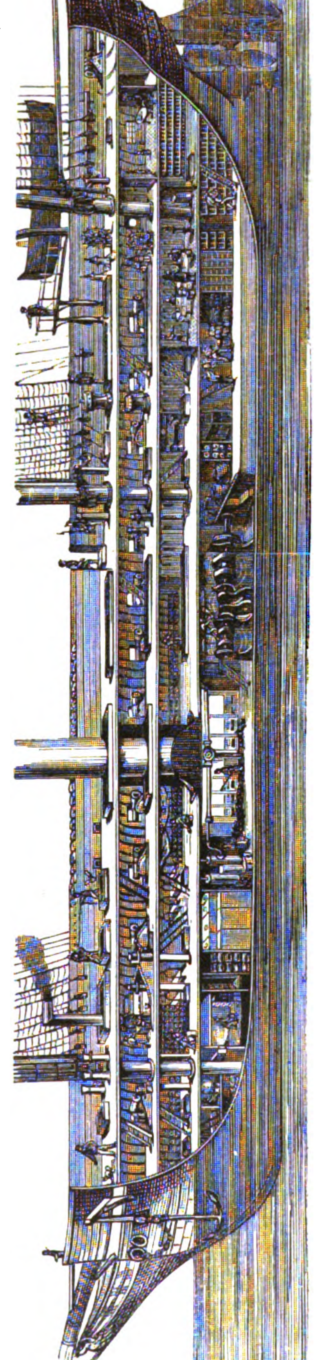


Fig. 217. Längendurchschnitt der deutschen Korvette „Elisabeth“.

Betrachten wir jetzt die Batterie, so sehen wir vor dem Fockmast das erste Paar Betinge, auch das vorderste Geschütz; hinter dem Fockmast steht die Kombüse (Küche) mit Backofen, an ihnen zwei Köche in voller Thätigkeit, hinter dem Kochherde sind die Hauptbetinge; über die ganze Batterie sind die Geschütze verteilt, vom Oberdeck zur Batterie führende Treppen stehen unter den Luken jenes, die dem Zwischendeck Luft und Licht gebenden Luken der Batterie entsprechen ganz denen des Oberdecks, so auch Batteriegangspill, Batteriesteuerrad und Kompaßhäuschen; vor dem Großmast stehen noch ein Paar Betinge oder Poller, hinter dem Kreuz oder Besansmast ist die Kapitänskajütte; die ganz hinten sichtbare Wand ist die Verkleidung des Schraubenbrunens.

Vorn im Zwischendeck, durch die Schiffsseite verborgen, liegt das Hospital, vor und hinter dem Fockmast sehen wir Regale oder Verschläge für die Kleidersäcke der Matrosen, die bis nahe an den Großmast reichen; ein Matrose packt seine Kleider ein. Vor dem Schornstein der Maschine hängen Backs- (Eß-) Tische in ihren gabelförmigen Haltern, auch schlafen dort einige Matrosen in ihren Hängematten. Beim Großmast beginnen die Kammern der Offiziere, die Messen (Eßräume) der Decksoffiziere und

Kadetten, die Kammern ersterer (letztere schlafen in Hängematten), die Apotheke und Kanzlei; sie reichen bis zur Offiziersmesse, die sich bis zum Besansmast ausdehnt, dahinter ist ein Brotraum.

In dem Raume oder der Last sehen wir vor dem Fockmast die Hellegatte, in denen Bootsmann, Feuerwerker, Steuermann, Zimmermann kleinere Vorräte, sorgfältig und sauber geordnet, verpacken oder verstauen. Hinter dem Fockmast befindet sich die Pulverkammer mit dem Vor- und Erleuchtungsraum, dann kommt die Fleischkammer, in der die Fleischfässer liegen; dann die Wasserlast voll eiserner Wasserkasten oder Tänks. Jetzt folgt die Maschine mit den seitlich angeordneten Kohlenräumen (Bunker), durch deren Lage die Maschine gegen Beschädigung durch feindliche Geschosse größere Sicherheit erhält. Im Maschinenraum sichtbar ist auch der Destillierapparat zur Erzeugung trinkbaren Wassers aus dem salzhaltigen Seewasser. Die mächtigen Kessel zur Erzeugung des Maschinendampfes nehmen einen großen Teil des Raumes ein; man sieht ferner die Cylinder, Kondensatoren, Pumpen, Kurbelwellen und andre Maschinenglieder, die, durch Dampf in Thätigkeit gesetzt, mit der Triebschraube sich gleichmäßig und innerhalb bestimmter Grenzen beliebig rasch drehen, teils die Maschine in Gang halten. Hinter der Maschine zeigt sich der über die Schraubenwelle oder den Schraubenschaft gebaute Tunnel, der groß genug sein muß, damit ein Mann daran entlang gehen und sämtliche Lagerstellen „schmieren", d. h. ihnen die zur Verminderung der Reibung nötigen Öle oder Fette zuführen kann. Über dem Tunnel ist dicht hinter der Maschine die Taulast zur Aufbewahrung der Vorratstaue, ihr folgt die Bombenkammer, dann die Trockenlast für allen trockenen Proviant, weiterhin die Proviantlast der Offiziere, zuletzt noch ein Brotraum. Im Hohlraum zwischen dem Hintersteven und dem Rudersteven ist die Schiffsschraube im Schraubenbrunen gelagert.

Solchergestalt ist das Haus, die Festung, die eigentliche Heimat des Seekriegsmannes, beschaffen. Unterziehen wir nun auch die Insassen selbst einer raschen Musterung. Jedermann kennt vom Hörensagen die Seeleute als ein eigentümlich geartetes Geschlecht, Leute mit besonderen Weltanschauungen und Gemütsregungen, Menschen von großer Kraft und Ausdauer, voll Kühnheit und Kaltblütigkeit in den gefährlichsten Lebenslagen, von zähester Widerstandsfähigkeit gegen Ungemach jeglicher Art; die Kriegsmarine mit ihrem strengeren Dienst liefert solche Charaktere in schärferer Ausprägung, sie ist die Hochschule dafür.

Die Bemannung oder Besatzung eines Kriegsschiffs richtete sich früher nach dessen Kanonenzahl und soll ungefähr das Zehnfache derselben betragen haben; jetzt ist das Kaliber der Geschütze, die Zahl derselben, die Größe des Schiffes und die Stärke und Art der Maschinen in Betracht zu ziehen. Jedenfalls muß die Besatzung genügen, daß im Gefecht sowohl die Geschütze gut bedient, als die nötigen Manöver des Schiffes ausgeführt werden können. Ein Linienschiff ersten Ranges hatte etwa 900—1000 Mann Besatzung; die Franzosen und Amerikaner bemannen ihre Schiffe am stärksten, schwächer die Engländer, Holländer und andre Nationen. Trotzdem an Bord der Panzerschiffe außer der Mannschaft zur Bedienung des Schiffes noch Maschinisten, Heizer und Kohlenzieher für die Maschine eingeschifft werden müssen, ist die Zahl der Gesamtbemannung doch nur sieben bis acht Zehntel von der früherer Linienschiffe; die Zahl der Geschütze ist bedeutend geringer und die Einrichtung der Lafetten so verbessert, daß sie verhältnismäßig wenig Leute zu ihrer Bedienung gebrauchen. Große Ersparnis an Mannschaften wird auch dadurch gewonnen, daß Ankerwinden, Segelwinden u. s. w. durch Hilfsdampfmaschinen betrieben werden, die häufig sehr zahlreich an Bord großer Kriegsschiffe sind.

Dem Range nach unterscheidet man bei der Schiffsbesatzung Offiziere, Deck- und Unteroffiziere, Matrosen und Soldaten; in Frankreich und Rußland sind die Matrosen aber zugleich Seesoldaten.

Befehlshaber einer Marine ist der Admiral, der im Range eines kommandierenden Generals steht. Seine Flagge weht vom Großtopp des Schiffes, an dessen Bord er sich eingeschifft hat und welches Admiralschiff so lange genannt wird, wie er von hier aus seine Befehle erteilt. Diese höchste Charge ist jedoch selten besetzt. Es folgt häufig aber ein Vizeadmiral, im Range eines Generalleutnants, dessen Flagge am Topp des Fockmastes geheißt wird. Der Konteradmiral, im Range eines Generalmajors, setzt seine Flagge am Kreuzmast (Besan). Kommodore heißt der älteste Kapitän eines Geschwaders, dessen Kommando er führt.

Der Admiral kommandiert selten persönlich eine ausgerüstete Flotte, sondern leitet den Gesamtdienst; der kommandierende Vize- oder Konteradmiral bez. Kommodore hat die Oberleitung des allgemeinen Dienstes und kümmert sich nicht um das Detail des Schiffes, das seine Flagge trägt. Ihm steht ein Geschwaderstab zur Seite, dessen Chef, der Flaggenkapitän oder Flaggenleutnant, für die Übermittelung der Befehle an die verschiedenen Kommandanten, sei es mündlich, schriftlich oder durch Signale, sowie für deren Ausführung zu sorgen hat.

Jedes Schiff hat seinen Kommandanten, dessen Titel verschiedene Abstufungen zuläßt. In der deutschen Marine unterscheidet man zunächst Kapitän zur See (in Österreich Fregattenkapitän, in Frankreich Capitaine de frégate) und Korvettenkapitän (französisch Capitaine de vaisseau). Die übrigen Rangstufen der Offiziere, welche auch als Kommandanten von Schiffen oder Fahrzeugen Dienst leisten können, sind abwärts: Kapitänleutnant, Leutnant zur See, Leutnant. Sie stehen bez. im Range des Hauptmanns, Premier- und Sekondeleutnants.



Fig. 218. Uniformierung der deutschen Marine.

Matrosen. Korvettenkapitän im Überrock. Admiral. Leutnant zur See. Seekadett.

Der Kommandant eines alleinsegelnden Schiffes ist auf demselben Alleinherrscher, nur gebunden an die Gesetze und allgemeinen dienstlichen Vorschriften. Er trägt die volle Verantwortlichkeit für die Erhaltung des Schiffes und der Mannschaft, seine Befehle bei Offizieren wie Mannschaften müssen die unbedingteste Folge, die prompteste Ausführung finden. Jeder allgemeine Befehl geht von ihm aus; er bestimmt den Kurs, der gesteuert werden soll, und ohne sein Wissen dürfen keine bedeutenden Veränderungen im Segelwerk vorgenommen werden. Bei größeren Manövern, wie Ankerwerfen oder Lichten, im Kampfe und in jedem andern entscheidenden Moment, muß er in Person das Kommando führen; geht das Schiff in einem Unglücksfall zu Grunde, so ist er der Letzte, der es verlassen soll. Der Kommandant muß sonach ein tüchtiger und ganzer Mann sein, der sein Fach gründlich kennt, mit scharfem Verstand und rascher Entschlossenheit in allen Fällen die richtigen Mittel zur Hand hat. Als diejenige Autorität an Bord, welche, wie die Matrosen sagen, gleich nach Gott kommt, hält er sich für gewöhnlich in vornehmer Zurückgezogenheit, hat seine besondere Kajütte mit Zubehör, Küche mit Bedienung und nur eingeladene Offiziere teilen seine Tafel.

Der erste Offizier, an Bord großer Kriegsschiffe oft ein Korvettenkapitän, ist die rechte Hand, die ausübende Behörde des Kommandanten und in Abwesenheitsfällen sein Stellvertreter. Durch ihn gehen alle Befehle des Kommandanten, er allein ist für deren Ausführung verantwortlich. Er hat die besondere Aufsicht über Schiff und Mannschaft, über Ordnung und Reinlichkeit; er hat täglich wenigstens einmal das Schiff zu inspizieren und dem Kommandanten darüber Bericht zu erstatten. Bei der Bemannung des Schiffes hat er das schwierige Geschäft, der Besatzung ihre Posten zuzuteilen und dabei zu sorgen, daß jeder einzelne dahin kommt, wohin er am besten paßt. Er überwacht und leitet die Übungen, die ordentliche und reinliche Haltung der Mannschaft, die Verwendung der Lebensmittel, überhaupt den ganzen Lauf der Dinge an Bord.

a b c d

Fig. 219. Admirale
a der französischen, b der österreichischen, c der deutschen, d der englischen Marine.

Je nach der Stärke der Bemannung waren auf Linienschiffen und Fregatten drei bis sieben Kapitänleutnants, im Range von Hauptleuten, in abwechselndem Dienst, und ebenso viele Offiziere der niederen Grade, Leutnants zur See und Unterleutnants.

Auf den Panzerschiffen sind Korvettenkapitäne mit den Pflichten des ersten Offiziers betraut. Auf kleineren Schiffen sind Korvettenkapitäne und Kapitänleutnants die Kommandanten, Leutnants zur See als erste Offiziere, Unterleutnants in den übrigen Chargen. Die Mannschaften sind in Abteilungen (Wachen) geschieden, die im Dienst einander ablösen. Der Kommandierende jeder Wache heißt während der Dienstdauer der Offizier der Wache, oder der wachthabende Offizier; er ist während seiner Wache für die Sicherheit des Schiffes verantwortlich und hat allerlei Obliegenheiten, z. B. die Kontrolle über die gute Beschaffenheit und prompte Lieferung der Lebensmittel und die Verteilung der geistigen Getränke. Auf See hat er während seiner Wachtdauer das Schiff zu führen, d. h. den angegebenen Kurs steuern zu lassen, dem Kommandanten von jeder Veränderung des Windes und jedem sonstigen Vorkommnis, wie das Erblicken von Land, fremden Schiffen u. s. w., Meldung zu machen. Bevor er seinen Vorgänger in der Wache ablöst, muß er sich von diesem alle erhaltenen Befehle mitteilen lassen und sich vom Zustande des Schiffes genau unterrichten. Übernimmt der Kommandant zeitweilig selbst den Befehl, so hört die Verantwortlichkeit des wachthabenden Offiziers auf. Die jüngeren Offiziere der Wache dienen als Adjutanten der älteren und haben für rasche Ausführung der Befehle zu sorgen.

Zur Bemannung gehören auch die Kadetten, junge Leute, welche früher schon im Knabenalter bei der Flotte eintraten und durch verschiedene Klassen zu den Offizierstellen aufrückten. In England und Nordamerika machten dieselben (die Midshipmen) einst ihren

ganzen Dienst auf den Schiffen durch und wurden bald praktische Offiziere, natürlich mit weniger theoretischem Wissen; in andern Marinen ließ man sie zweckmäßiger ihre Lehrzeit zwischen Marineschule und Flotte teilen. Bei der kaiserlich deutschen Marine muß jeder sich zum Kadetten Meldende das Zeugnis der Reife für die Obersekunda eines Gymnasiums oder einer Realschule erster Ordnung haben, sich aber doch noch einer Prüfung unterziehen.

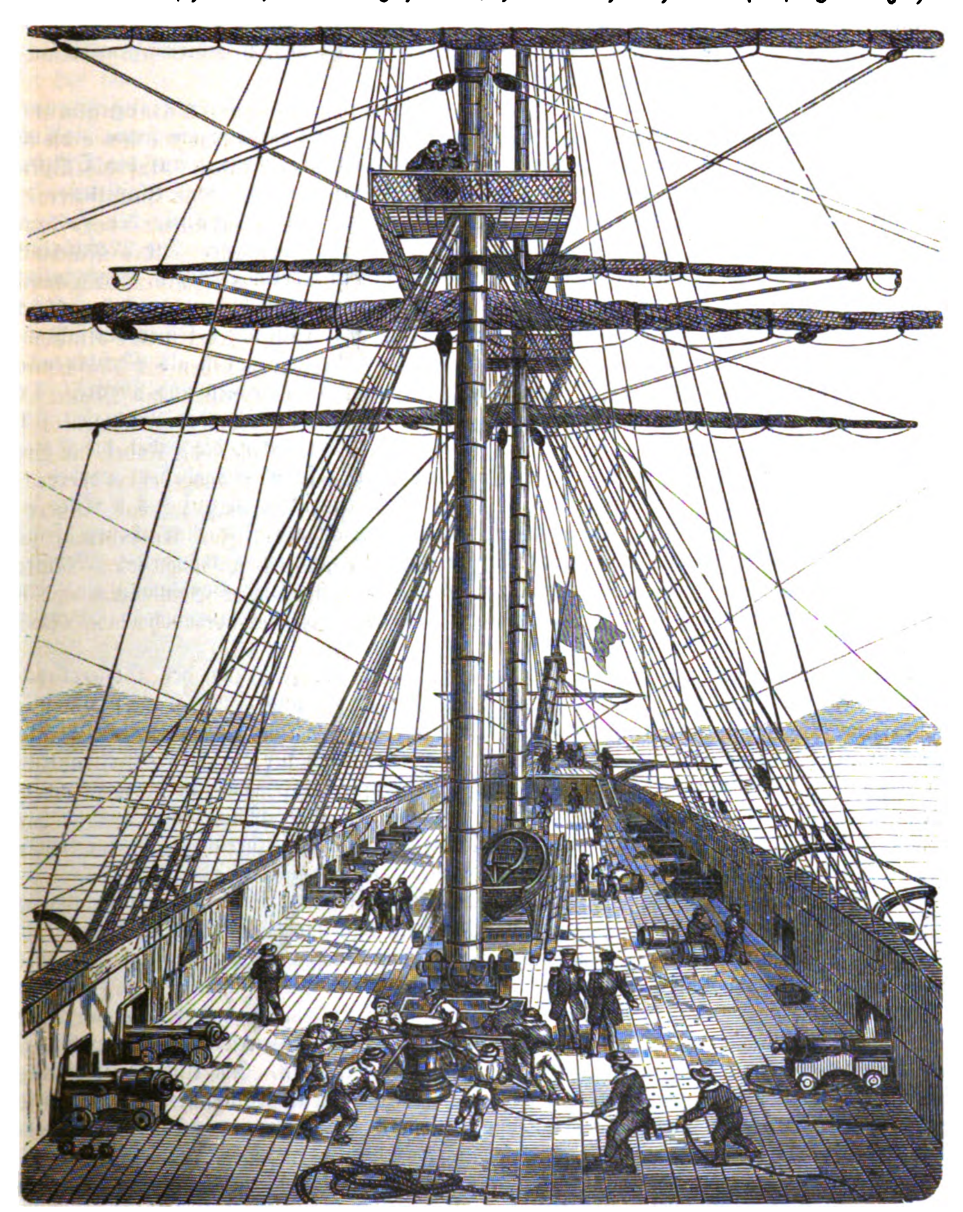


Fig. 220. Ansicht des Oberdecks eines größeren Kriegsschiffs.

Derselbe darf nicht älter als 17 Jahre sein. Die Kadetten sind unter die einzelnen Wachen verteilt und bethätigen sich je nach ihrer Befähigung am praktischen Dienste. Jedem Boote, welches das Schiff verläßt, wird ein Kadett als Befehlshaber beigegeben; jedes an Bord auszuführende Manöver, wie z. B. das Beschlagen und Reffen der Segel, wird unter Aufsicht eines Kadetten ausgeführt. Nachdem der Kadett sich ein Jahr lang in jedem Zweige des praktischen Dienstes ausgebildet und eine Prüfung bestanden hat, wird er Seekadett und

steht dann im Range eines Portepeefähnrichs des Landheeres. Der Schritt eines Kadetten zum Unterleutnant ist ein sehr bedeutender, denn er wird jetzt wirklicher Offizier, steht im Range dem Sekondeleutnant der Armee gleich und hat sein eignes Zimmer auf dem Schiffe, d. h. einen Raum, in welchem er eben stehen und einen, aber schwerlich zwei Schritte thun kann, aber doch eine geschätzte eigne Behausung, während er bis jetzt in gleich engen Verhältnissen mit fünf oder sieben andern Kameraden zusammengesteckt hatte. Offiziere, Unterleutnants und Leutnants zur See haben an Bord ihre eigne Tafel, und dieser gemeinschaftliche Speiseraum wird die Offiziersmesse genannt.

Offiziersrang haben auch die Maschineningenieure und -Unteringenieure, welchen der Einbau, der Betrieb und die Instandhaltung, die Herausnahme sowie die Ausbesserung der Maschinen auf Dampfschiffen bezüglich Werften obliegt. Auf die Offiziere folgen, im Range zwischen diesen und den Unteroffizieren stehend, die Deckoffiziere, die Maschinisten, der Bootsmann (Oberbootsmann), der Steuermann, der Feuerwerker, der Torpeder, der Zimmermann und der Segelmacher. Die Maschinisten sind Assistenten der Maschineningenieure und scheiden sich in Obermaschinisten, Maschinisten und Maschinistenmaate. Alles zur Maschine gehörige Personal steht auf großen Schiffen unter Leitung des Oberingenieurs, kleinere Ausbesserungen werden unter seiner Aufsicht auf dem Schiffe selbst vorgenommen. Kleinere Schiffe und Fahrzeuge haben als Maschinenchef Ingenieure bez. Unteringenieure, Obermaschinisten, leitende Maschinisten und Maate. Der Bootsmann muß ein vollkommen praktischer Seemann, das Vorbild der Matrosen sein. Unter seiner Aufsicht steht die ganze Takelung des Schiffes, die Anker, die Kabel, die Boote; jeder Schaden, der daran entsteht, muß unter seiner Leitung sofort ausgebessert werden; er hat täglich genaue Inspektion zu halten, sein Amt erstreckt sich auch auf das Äußere des Schiffes und dessen Erhaltung in vorschriftsmäßigem Stande. Zur Ausführung seiner mannigfachen Geschäfte sind ihm mehrere Maaten zugeteilt, sämtliche Handwerker, Matrosen und Schiffsjungen haben seinen Anordnungen Folge zu leisten. Der Bootsmann und seine Maaten sind mit silbernen Pfeifen versehen, mit welchen für jedes vorzunehmende Manöver schrille Signalpfiffe gegeben werden.

Dem Steuermann und seinen Maaten liegt außer der Führung des Steuerruders auch die Überwachung und teilweise Handhabung der Logg- und Lotapparate sowie aller nautischen Instrumente und ähnlicher Gegenstände ob; der Feuerwerker hat die Aufsicht über Geschütz und Munition sowie sämtliche Waffen zu führen und für die gute Instandhaltung einzustehen. Die Anfertigung der Patronen und sonstigen Feuerwerkskörper sowie die Beaufsichtigung der Waffenschmiede fallen ihm zu; über alles ihm Anvertraute hat er genaue Listen zu führen und dem ersten Offizier seine Berichte einzureichen. Der Torpeder ist mit der Oberleitung des praktischen Torpedowesens beauftragt.

Der Zimmermann hat alles Holzwerk des Schiffes und der Boote in gutem Stand zu erhalten, die Aufsicht über die Pumpen zu führen u. dgl. mehr. Zu seinen Maaten gehören die Kalfaterer, Tischler und Böttcher. Der Segelmacher hat die Segel und zu ihrer Ausbesserung nötigen Vorräte an Segeltuch, Segelgarn ꝛc. unter sich und muß für deren Instandhaltung sorgen, auch verstehen, Risse von Segeln zu zeichnen und neue anzufertigen.

Die Unteroffiziere werden aus den besten und erfahrensten Matrosen gewählt, sie unterscheiden sich nach ihren Dienstleistungen in mehrere Klassen. Im Unteroffiziersrange stehen: die Maate des Bootsmanns, des Feuerwerkers, des Steuermanns, ferner der Schiffsprofoß oder Stabswachtmeister, der unter unmittelbarem Befehle des ersten Offiziers die besondere Wohlfahrts- und Sicherheitspolizei auf dem Schiffe ausübt.

Von Ämtern, die nicht zu Kriegszwecken und zum Schiffsdienst, sondern zum Wohle der Mannschaften da sind, finden sich auf einem größeren Kriegsschiffe: der Oberarzt mit der benötigten Anzahl Unterärzte und Krankenwärter; der Zahlmeister, auch im Offiziersrang, der das ganze Verpflegungswesen unter sich und einige Zahlmeisteraspiranten zu Gehilfen hat, wie auch der Speise- und Kellermeister unmittelbar unter ihm steht; der Schiffsgeistliche oder Kaplan, der die Sonntagsgottesdienste abhält, die Moral des Schiffsvolkes stützt, Kranke und Sterbende tröstet, die Schiffsjungen unterrichtet; endlich als unentbehrliche Personen und Tyrannen die Köche mit ihren Maaten, die nächst der Zubereitung der Speisen auch deren Austeilung besorgen.

Der Rest der Mannschaft besteht aus Matrosen und Schiffsjungen. Die letzteren bilden die Lehrlinge und die Pflanzschule für den Matrosenstand, während unter ersteren noch Befahrene, d. h. erfahrene und völlig ausgebildete von Halb- oder Leichtmatrosen unterschieden werden, d. h. solche, die erst wenig mitgemacht und noch nicht alles vom Matrosen zu Fordernde leisten können. In der deutschen Marine unterscheidet man zwei Hauptklassen: Matrosen und Obermatrosen, bei ersteren bestehen drei Gehaltsstufen.

Alle Klassen der Matrosen werden im Exerzieren mit Kanonen und Gewehren sowie mit der blanken Waffe geübt. Die Seesoldaten, welche mit Ausnahme der französischen und russischen Flotte fast immer als besonderes Korps vorhanden sind, sind in Kompanien formiert, werden von eignen Offizieren kommandiert und nach Bedarf mit den Schiffen verteilt. Ihre Hauptleute und Leutnants thun keinen Wachdienst an Bord, sondern sind im Hafen abwechselnd für den ganzen Tag in Dienst. Die Soldaten besetzen Posten in verschiedenen Teilen des Schiffes, an der Kommandantenkammer, bei den Arrestanten, auf der Kommandobrücke, an den Fallreepen und wo es sonst nötig erachtet wird. Beim Ankerlichten haben, wo Hilfsdampfmaschinen für diesen Zweck nicht vorhanden sind, die Soldaten am Gangspill mit zu drehen und beim Manövrieren mit den Segeln auf dem Deck mit an den Tauen zu ziehen; auf die Masten und Raaen schickt man sie nicht.



Fig. 221. Gefechtsübung auf einem französischen Kriegsschiff. Nach einer Zeichnung von Kauffmann im „Paris illustré“.

Die volle Bemannung erhält ein Kriegsschiff oder eine Flotte, wenn der Befehl zur Ausrüstung ergangen ist, während die Schiffe bis dahin ganz oder teilweise abgetakelt bez. in erster oder zweiter Reserve im Kriegshafen lagen. Dann tritt an Stelle des Stilllebens, in welchem sich unter dem Oberbefehl des Oberwerftdirektors der Hafendienst vollzieht, das Bild rührigster und vielseitigster Thätigkeit. Die Schiffe werden von ihren Halteketten gelöst, die Wetterdächer beseitigt. Durch den Bemastungskran werden die dicken Untermasten und Bugspriete eingesetzt, das Steuerruder befestigt. Zimmerleute, Kalfaterer, Tischler und Maler sind in voller Arbeit, den Schiffskörper einzurichten, während Abteilungen von Matrosen unter Leitung eines Ausrüstungsdirektors und Bootsmanns das Auftakeln besorgen. Der nötige Ballast wird eingenommen, das Schiff vom Kai abgebracht und nach der Stelle geschleppt, wo es, an Ankern oder an Bojen vertaut, seine völlige Ausrüstung erhalten soll. Hierauf erfolgt die förmliche Übernahme des Schiffes von seiten des Kommandanten, nachdem derselbe, im Beisein der Offiziere, des Bootsmanns, Feuerwerkers und Zimmermanns die genaueste Untersuchung des Ganzen und aller seiner Teile vorgenommen hat,

über deren Ergebnis ein genauer schriftlicher Bericht abzufassen und an die Admiralität einzureichen ist. Mit dem Schiff empfängt der Kommandant das Verzeichnis der Bemannung, die Musterrolle. Vom Tage der Übernahme an ist das Schiffstagebuch — Journal oder Logbuch — zu führen.

Hat das Schiff in möglichster Beschleunigung schließlich seine Ausrüstung, seine Waffenstücke 2c. erhalten, so wird es aus dem Binnenhafen hinaus auf die Reede geschleppt, dort vor Anker gelegt und mit größter Vorsicht werden die Pulvervorräte eingeschifft. Der Kommandant hat nunmehr für sein Schiff die volle Verantwortlichkeit.

Allmählich bereitet man sich zu der großen Parade vor, mit welcher der Geschwaderchef seine Flotten mustern bez. übernehmen wird. An dem bestimmten Tage besteigt er, unter den seinem Range gebührenden Ehrenerweisungen und Geschützsaluten, das seine Flagge führende Ruderboot, das ihn zu den Schiffen bringt. Sowie der Geschwaderchef unter den üblichen Ehren ein Schiff betritt, fällt der Wimpel des Mastes und seine Flagge wird aufgezogen; sobald er das Schiff verläßt, aber niedergeholt. Nach geschehener Vorstellung der Offiziere und Kadetten durch den Kommandanten erfolgt unter Begleitung sämtlicher Offiziere die genaue Musterung des Schiffes und der Mannschaften, eine Vornahme, die bei jedem einzelnen Schiffe des Geschwaders wiederkehrt. Dieselbe Zeremonie wiederholt sich unter noch größeren Feierlichkeiten, wie großer Flaggenparade, Bemannen der Raaen durch die Matrosen, Salutieren mit Geschütz u. s. w., wenn der Chef der Admiralität oder gar der Chef der Marine, Se. Majestät der Kaiser und König, oder ein von Sr. Majestät gesandter Stellvertreter das Geschwader oder die Flotte mustert.

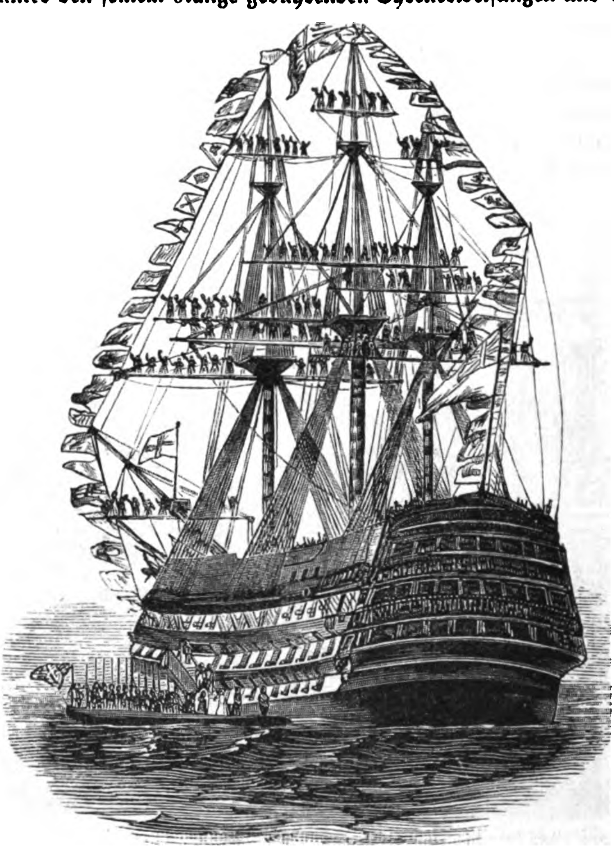


Fig. 222. Linienschiff in Parade.

Während man den Befehl zum Auslaufen erwartet, werden noch immer zur vollständigen Ausrüstung gehörende Lebensmittel, Wasser, Brennstoffe an Bord gebracht. In den wohlverschlossenen Pulverkammern werden Patronen angefertigt, und die neuen Mannschaften täglich an den Segeln und Geschützen geübt, um sie bald an ein geregeltes Zusammenarbeiten zu gewöhnen. Jetzt werden auch, da die Fähigkeiten der einzelnen mehr zu Tage treten, die „Rollen“ endgültig festgesetzt, d. h. die Leute nach Maßgabe ihrer Leistungen in einer bestimmten Arbeitsgruppe bleibend angestellt. Die erste und wichtigste Rolle ist die Gefechts- und Schlachtrolle, welche jedem Manne den Posten anweist, den er bei Verteidigung des Schiffes einzunehmen hat. Von kaum minderer Wichtigkeit als diese ist die Vorkehrung gegen einen schlimmen inneren Feind, die Feuerrolle oder Löschordnung. In beiden Fällen geht es um die Existenz, selbstverständlich geschieht das Mögliche, um die Leute hierauf fest und sicher einzuüben. Zu jeder Tages- und Nachtzeit kann der Kommandant „Klarschiff“ schlagen lassen, also „Fertig zum Gefecht“ kommandieren, dies

geschieht häufig und meist in Augenblicken, in denen man sich dessen am wenigsten versieht. Dann eilen auf den ersten Trommelschlag die Mannschaften, die Offiziere voran, an ihre verschiedenen Posten; ein allgemeines Chaos scheint eingetreten, aber in kurzer Frist wandelt sich das wirre Durcheinander in ein Bild größter Ordnung und Stille. Die Zeit vom ersten Trommelschlag bis zur kampfbereiten Aufstellung darf selbst auf den größten Schiffen nur wenige Minuten betragen.

Mit dem gleichen Ernst wird die Feuerrolle durch öftere Übungen geläufig gemacht. Die Mannschaft derselben muß auch im Moment des wirklichen Gefechts vollzählig zur Verfügung sein, indem gerade dann die Gefahr am nächsten herantritt und die geringste Verwirrung auf einem fechtenden und in Brand geratenen Schiffe die schrecklichsten Folgen haben kann. Als im letzten deutsch-dänischen Kriege bei Helgoland österreichische und preußische Schiffe gegen dänische fochten, brach auf der österreichischen Fregatte „Schwarzenberg" während des heftigsten Gefechts dreimal Feuer aus und wurde jedesmal durch die „Feuerrolle im Gefecht" wieder gedämpft, ohne daß dabei der Kampf einen Moment unterbrochen zu werden brauchte. An solchem Beispiele wird ersichtlich, was mit gut eingeschulter Mannschaft zu erreichen ist und welch großes Übergewicht ein so bemanntes Schiff einem andern gegenüber haben muß, das von neuen, ungeübten Leuten verteidigt werden soll.

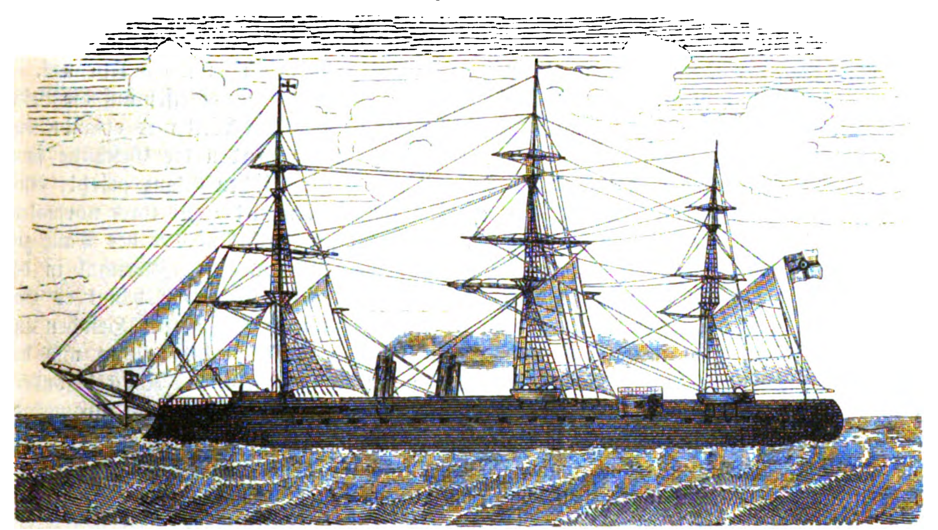


Fig. 228. Die deutsche Panzerfregatte „König Wilhelm".

War die Mannschaft des Schiffes längere Zeit bei einander, so daß jeder Mann seinen zugewiesenen Dienst und die Pflichten desselben genau kennt, so bietet die Ausführung der Manöver ein bewundernswertes Schauspiel; jedem mit der Pfeife gegebenen Signale folgt auf der Stelle und ohne die geringste Verwirrung die genaueste Ausführung in größter Stille. Diese Stille ist das Merkmal guter Disziplin; selten hört man die Stimmen der Kadetten und Bootmannsmaaten die Befehle wiederholen, denn die schrille Pfeife spricht durchdringlicher; nur die Stimme des Kommandierenden läßt sich vernehmen und wirkt um so kräftiger.

Die schnellsten und geschicktesten Matrosen werden zum Dienst auf den Marsen ausgewählt und heißen daher Marsgasten. Sie haben die Takelung der Marsen, Stengen und Raaen in Ordnung zu halten und dürfen weder bei wütendem Sturme noch bei dem heftigsten feindlichen Feuer ihren luftigen Posten verlassen, denn dann gibt es für sie das meiste zu thun. Auf den Raaen sitzend oder laufend oder an einem Taue hängend, müssen sie alle entstehenden Beschädigungen so gut und rasch als möglich wieder heilen, zerrissene Taue wieder knüpfen, stockende Kloben wieder einrichten u. dergl., unbekümmert um alles, was um sie und unter ihnen vorgeht. Ebenso erfordert auch das Richten und Abfeuern der Kanonen möglichst eingeübte und ausgewählte Leute.

Durch eine anderweite Liste, die **Wachrolle**, wird die ganze Mannschaft in zwei möglichst gleiche Hälften — die Wachen — geschieden, die eine dieser Abteilungen heißt die

Steuerbord-, die andre die Backbordwache. Beide lösen einander nach einer bestimmten Ordnung, in der Regel nach je vier Stunden, im Dienst ab, und zwar fortlaufend durch Tage und Nächte. Indes hat jeder Wachtag, von 12 Uhr des einen bis 12 Uhr des andern Tages, seinen geschlossenen Verlauf und diese Periode zerfällt nicht in sechs, sondern in fünf oder sieben Wachen, da bei einer geraden Zahl immer die nämlichen Leute zu den nämlichen Stunden Dienst haben würden. Erscheint die eine Wache zur Ablösung auf Deck, so begibt sich die andre nach unten. Ist es Nacht, so klettert der abgelöste Matrose in seine Hängematte. Diese dem Landbewohner unbekannten Schlafmöbel sind im Zwischendeck und sonst in den Batterien reihenweise je an zwei Haken aufgehangen. Ruft um 4 oder 5 Uhr morgens die Reveille alles auf die Beine, so müssen die Matrosen ihre Hängematten mit auf Deck bringen; hier werden sie aufgerollt und in die Finknetze verstaut, kastenförmige Behälter, welche auf dem oberen Schiffsrande angebracht und bei nassem Wetter durch geteerte Decken geschützt sind. Die Hängematte ist das einzige „Daheim", welches der Matrose auf dem Schiffe sein Eigentum nennt; will er in dienstfreien Stunden der Ruhe pflegen, so bietet das Schiff in seinen verschiedenen Räumen geeignete Winkel und Plätzchen zur Auswahl. Die Hängematte und ihr Aufhängeplatz tragen eine bestimmte Nummer, unter welcher der Inhaber auch in sämtlichen Listen und Rollen verzeichnet ist. — Die tägliche Lebens- und Dienstordnung in der geschlossenen kleinen Welt eines Kriegsschiffs ist wohl geeignet, die Leute rege zu erhalten und den Hang zur Trägheit zu zerstören; sie geht aufs pünktlichste nach der Uhr und ist in ihrem stets gleichen Gange fast selbst ein Uhrwerk.

Zur frühen Morgenstunde durch die Reveille und die Bootsmannspfeifen auf die Beine gebracht, eilt alles aufs Deck; die erste Arbeit ist, wenn irgend das Wetter es erlaubt, das Scheuern und Reinigen des Schiffes in allen Teilen. Dann werden die Geschütze samt Zubehör sowie sämtliches Metallwerk auf Deck geputzt und in frischen Glanz gesetzt; etwa schlaff gewordenes Tauwerk wird frisch angespannt, auch setzt man die aus ihrer normalen, zu Kiel und Mast rechtwinkeligen Stellung gewichenen Raaen durch Anholen der Taue zurecht. Nachher verkünden die Pfeifen eine halbstündige Frühstückszeit. Zweimal in der Woche wäscht die Mannschaft vor der Schiffswäsche ihr eignes Zeug und hängt es zum Trocknen auf. Wenn „große Wäsche an Bord" ist, so holt jeder Mann seine Hemden und Beinkleider hervor, sucht sich auf Deck ein freies Plätzchen zu ihrer Ausbreitung und beginnt mit Seifenwasser, Bürste und derben Fäusten darauf loszuarbeiten, damit besonders die lange widerstehenden Teer-, Öl- und Farbenflecke verschwinden. Eine Deckpromenade ist jedem, der dort nichts zu suchen hat, dringend abzuraten. Die Ausdünstung grüner und schwarzer Seifenlauge stinkt zum Himmel empor und die Wäscher plätschern barfuß in den Tümpeln umher, während immer neue Wassermengen das Deck überschwemmen. Fast gleichzeitig sind die Wäschgeschäfte beendet, da fast alle gleichviel zu waschen haben. An den Raaen werden nun dünne Taue befestigt, deren Enden auf Deck niederhängen und daran Hemden und Hosen festgebunden. Nach dem Aufhissen dieser Wäschleine wehen nun statt der Segel diese Wäschguirlanden malerisch im Takelwerk. Schnell gebleicht und getrocknet von frischer Brise, sind sie bald wieder bereit, die robusten Körper der Matrosen in schneeiger Weiße zu bedecken. Um 8 oder 9 Uhr wird die Nationalflagge unter Trommelschlag und Gewehrschüssen aufgezogen, dabei von den Offizieren, den Wachen und der auf dem Deck befindlichen Mannschaft salutiert. Dann folgt die Musterung, die sich auf die Reinlichkeit, den vorschriftsmäßigen Anzug und den Gesundheitszustand bezieht und über deren Ergebnis zu berichten ist. Dann wird zu den auf der Tagesordnung stehenden Übungen und Arbeiten geschritten. Bei geeignetem Wetter werden die Segel, die gewöhnlich festgemacht, d. h. an den Raaen in einen Wulst zusammengezogen sind, fallen gelassen, um sie zu trocknen, falls sie vom Regen durchnäßt sind, oder sonst doch zu lüften. Auf das betreffende Signal beginnt ein Sturmlauf der Marsgasten an den Wanten empor; die unteren Raaen füllen sich mit Menschen, aber höher und höher steigt das Gewimmel, bis alle Raaen bemannt sind; im Nu sind die Zeisinge (Leinen) gelöst, welche die Segel zusammenhalten, und alles erwartet gespannt das Signal zum Fallenlassen; dieses ertönt und plötzlich, wie durch Zauberschlag, kommt die ganze Masse der breiten Segelflächen in Fluß und flattert wie weißes Gewölk aus den verschiedenen Höhen hernieder. Ebenso schnell, wie sie gekommen, verschwinden die Matrosen aus dem Takelwerk, um später in gleich raschem Manöver die

Segel wieder einzuholen und unterzuschlagen, d. h. aufzurollen und an den Raaen zu befestigen, oder auch die Segelflächen zu verkleinern, also das Reffen zu üben; denn nicht selten werden diese Arbeiten nur der Übung halber vorgenommen und mehrmals wiederholt.

Alle Seeleute halten große Stücke auf die möglichst rasche und pünktliche Ausführung dieser Manöver; daher besteht zwischen den Mannschaften der verschiedenen Schiffe ein beständiger Wetteifer des Zuvorthuns und Bessermachens. — Um Mittag wird die Wache gewechselt, dann beginnt die Essensstunde. Auch für die Tischordnung besteht eine feste Einteilung der Mannschaften, die Backsrolle. Neun bis zehn Mann gehören zu einer Back oder Tischgenossenschaft; man mischt dabei ältere und jüngere Leute, damit die letzteren bei Tische eine Autorität über sich haben und auch etwas lernen können. Diese Tischverbände geben die Gelegenheit zu den engsten kameradschaftlichen Beziehungen; die Freundschaft der Backsmaate untereinander ist in der Marine sprichwörtlich. Die Beköstigung ist jetzt auf allen Flotten eine ausgezeichnete, die gute Beschaffenheit der Speisen, die Reinlichkeit in Küche und Geschirren wird von den Offizieren und andern Aufsichtsbeamten in beständiger scharfer Aufsicht gehalten.

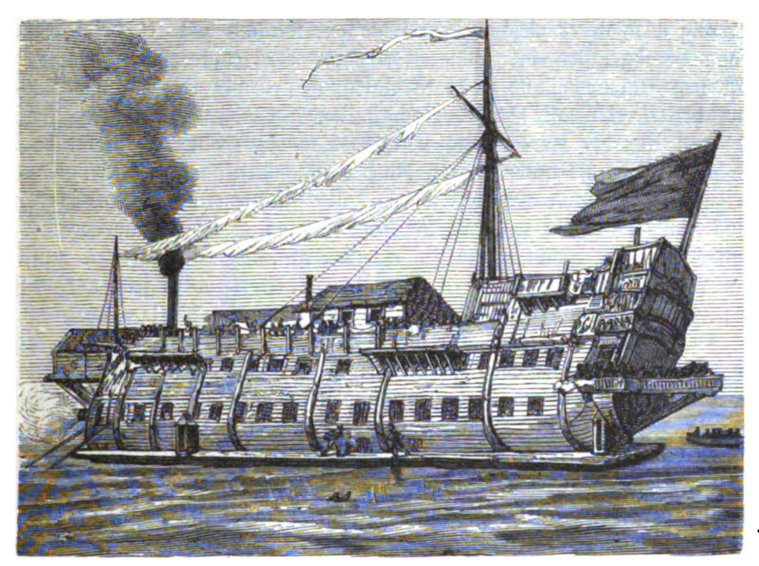


Fig. 224. Ein Gefangenenschiff.

Hierbei mag auf die ganz außerordentliche Verschiedenheit in der Bedeutung des Wortes „Back“ aufmerksam gemacht werden. — Das bezügliche Kommando lautet in der Regel nach „Klar Deck überall“: „Backen und Banken!“ Mit lauter, das ganze Schiff durchdröhnender Stimme, halb gesungen, halb gerufen, ist es eins der wenigen Kommandos, welche mit ungeteilter Freude von allen vernommen werden. Man muß nämlich wissen, daß der Appetit eines Matrosen nahezu unglaublich ist; die Jugend, die reichliche Arbeit und vor allem die frische Seeluft regen die Thätigkeit der Verdauungsorgane in ganz außerordentlichem Maße an. — Auf das genannte Kommando eilen die Mannschaften, mit Ausnahme der zum laufenden Dienst bestimmten, zu Zeiten besonderer Thätigkeit nur die Freiwache, in das Zwischendeck, um die Tische und Bänke herunter zu nehmen, welche für gewöhnlich unter Deck aufgehängt sind. Der technische Ausdruck dafür ist: „die Backen herunterschlagen“. Also die Back ist zunächst ein Tisch und auf ihn und die Bänke bezieht sich der Wortlaut des Kommandos „Backen und Banken“. Dann eilt derjenige, welcher die „Backschaft“ hat, ein unter alle „Backsgäste“ mit Ausnahme des „Backsältesten“ umgehendes Amt, mit der „Back“, einem hölzernen Gefäß, zur Kambüse, um von dem Koch die der „Back Nr. 10“ zuerteilte, genau zugemessene Portion in Empfang zu nehmen. Das Fleisch wird in der Regel in ein besonderes Gefäß, die „Fleischback“, gethan. Dasselbe wird alltäglich auf das Kommando: „Backschaften, Fleisch empfangen!“ vom Bottelier den einzelnen Backen

zugewogen, von der Backschaft mit Seewasser abgespült, in ein mit einer Nummer versehenes Netz gethan und dem Koch abgeliefert. In diesen Netzen werden alle Fleischrationen zusammen gekocht und auch wieder von der Backschaft zurückempfangen. Bei schönem Wetter, in den Tropen, speist die Mannschaft auch oft an Deck, muß sich dann aber mit diesem allein begnügen und kann im günstigsten Falle die Taubündel als Sitze benutzen, welche um die Masten herum — die freien Enden der zum Bedienen der Segel dienenden Taue — aufgeschossen sind. Das ist dann ein buntes Bild, all diese um die Backsgefäße herumlagernden, dann meist barfüßigen Gestalten, oft ohne Gabel das Fleisch handhabend und mit größter Energie dem Kaugeschäft obliegend. — Ist irgend eine Arbeit vorzunehmen, zu welcher sich die Mannschaft einer Back besonders eignet, so lautet das Kommando: „Back 8, antreten!" Ferner bedeutet das Wort Back einen Standort auf dem Verdeck des Schiffes für den Posten „auf der Back". „Backbord" endlich ist die linke Seite des Schiffes, im Gegensatz zu „Steuerbord", der rechten Seite.

Der Nachmittag ist wieder mit Hand- und Schiffsarbeiten oder Exerzitien ausgefüllt. Vor dem Abendessen tritt die Mannschaft noch einmal nach Maßgabe der Gefechtsordnung an, damit die für die Nacht etwa nötigen Anordnungen mitgeteilt werden können. Mit Sonnenuntergang wird unter gleichen Feierlichkeiten, wie am Morgen beim Aufheißen, die Flagge langsam herabgelassen, die leichteren Boote werden emporgezogen, die Hängematten aus den Finknetzen genommen und in die Schlafräume gebracht; die Nachtwache wird gestellt und bald herrscht tiefe Stille im Schiff. Nachdem der Abendschuß vom Admiralschiff gefallen und um 8 oder 9 Uhr der Zapfenstreich geschlagen worden, wird die nächtliche Stille nur durch die Rufe und Signale unterbrochen, die der Wachtdienst mit sich bringt. Die Wachtposten rufen zum Zwecke ihrer Munterkeit alle halbe Stunden „Alles wohl!" auch wenn ihnen vielleicht nicht sehr wohl zu Mute ist; denn es hat stets sein Unangenehmes, bei jeder Art von Wetter die halbe Nacht außen auf einem Deckposten zubringen zu müssen. Diese Meldungen werden in vorgeschriebener Reihenfolge mit Vorliebe singend ausgerufen, wobei man oft die prächtigsten Stimmen wahrnehmen kann. Dem „Al-les wohl" geht dann die Angabe des Ortes voran, auf welchem sich der Posten befindet: „Back al-les wohl!" „Backbord Fallrepp al-les wohl!" u. s. w. Die Wachen oder Ausguckposten haben auf jedes Vorkommnis, auf fremde Fahrzeuge und deren Signale, auf herankommende oder vorbeigehende Boote scharf acht zu halten und sogleich dem Wachtoffizier Meldung zugehen zu lassen. Von Zeit zu Zeit machen in bestimmten oder unbestimmten Zwischenräumen Offiziere und Kadetten der Wache die Runde im Schiff, um zu prüfen, ob überall Ordnung, Ruhe und Wachsamkeit herrscht. Jeder Wachenwechsel macht sich laut vernehmlich durch die schrillen Laute der Kommandopfeifen und die Stimmen der Unteroffiziere, welche die neue Wache auf Deck rufen.

Während so der Dienst sich fort und fort gleich bleibt, bringt der Sonntag eine willkommene Abwechselung in das Tagewerk. An Sonntagen werden außer der morgendlichen Reinigung und Säuberung des Schiffes nur diejenigen Arbeiten vorgenommen, welche das Wetter nötig machen kann. Nach dem Frühstück ist Parade und Musterung, dann Gottesdienst. Ein besonderes Zeichen, der Kirchenwimpel, weht während dieser Feierlichkeit, damit in dieser Stunde kein Boot dem Schiffe nahen, keines von ihm abgehen soll. Das Halbdeck oder die Batterie wird mit Flaggen umgeben, die Musik am großen Maste aufgestellt; Offiziere und Mannschaft in Paradeuniform nehmen ihre Plätze ein; die Andacht, welche im allgemeinen die letztere bei dieser Gelegenheit an den Tag legt, läßt erkennen, daß der mit Unrecht für ziemlich roh, leidenschaftlich und leichtsinnig geltende Seemann gottesfürchtig ist.

Der Matrose von heute ist nicht der Ausbund von Roheit, wie in früheren Zeiten. Mehr noch als die straffe Mannszucht und die Gewöhnung an unbedingten Gehorsam wirken hiergegen die gemilderten Anschauungen unsrer Zeit, welche ihren Einfluß auch auf den Kriegsmarinen geltend machen. Man behandelt die Leute so weit möglich mit Güte, sorgt in ausgezeichneter Weise für ihr Wohlbefinden durch gute, reichliche Kost, durch vortreffliche Gesundheits- und Krankenpflege und bereitet ihnen eine Lage, gegen welche die frühere eine fortwährende Strafzeit zu nennen ist; die natürliche Folge ist, daß in gleichem Maße die Dienstvergehen seltener geworden sind. Daß sie ganz aufhören und Strafen völlig entbehrlich werden sollten, liegt freilich nicht in der menschlichen Natur, daher hat jedes

größere Schiff sein Gefängnis. Aber die alten barbarischen Strafmittel sind außer Gebrauch gesetzt; wo auf körperliche Züchtigung noch erkannt werden muß, erfolgt dieselbe durch Schläge mit dem „Tauende". Außerdem bestehen die Strafen in Entziehung der geistigen Getränke, Fesselung mittels Hand- oder Fußeisen, und in Dunkelhaft. Bei Sträflingen, die einer Hafenbesatzung angehören, können auch Zwangsarbeiten Anwendung finden. Für die ständigen Marinegefängnisse an großen Hafenplätzen wurden sonst und werden vielleicht hier und da noch jetzt Schiffe verwendet; ein altes, seeuntüchtig gewordenes Fahrzeug konnte so, wie Fig. 224 darstellt, als Stellvertreter eines Gefangenhauses, noch Dienste leisten.

Das Kriegsschiff, die verwickeltste aller Kriegsmaschinen, ist seiner Bestimmung nach zum Schlagen da, und es ist natürlich, daß es auf der Flotte wie im Landheer immer genug Leute gibt, die gern in einem Kriege die Tüchtigkeit ihrer Waffen darthun möchten. Eine allseitige achtunggebietende Kriegstüchtigkeit der verschiedenen tonangebenden Staaten ist aber die beste Gewähr dafür, daß es nicht leicht zum Schlagen kommt; das ist der hohe Nutzen, den Flotte und Heer durch ihr bloßes Vorhandensein leisten. Niemand bezweifelt heute mehr, daß jeder Staat, der an die See grenzt und seinen Anteil am Welthandel nimmt, eine Schutzflotte haben muß; angesichts dieser Notwendigkeit heißen wir die an unsern deutschen Nordküsten mehr und mehr heranwachsende Flotte aus vollem Herzen willkommen. Kriegsschiffe, selbst ein einzelnes, haben, wie die Erfahrung oft lehrt, auch bei friedlichen Fahrten nach außereuropäischen Ländern eine gute Wirkung; man zeigt sich den Fremden in achtunggebietender Verfassung, die Verträge und die Gewährung von Genugthuung gehen leichter von der Hand, wie die Lösung der Verwickelung mit der Republik Nicaragua erst vor kurzem gezeigt hat. Seit der Erwerbung deutscher Schutzstaaten und Kolonien haben unsre Kriegsschiffe auch das Verdienst, die Neudeutschen mit deutscher Zucht und Ordnung bekannt zu machen, wie die Expeditionen an der Kamerunküste und anderwärts bestätigen.

Indes, gelte es einer friedlichen Aussendung oder einer bloßen Übungsfahrt, oder gehe es einem wirklichen Feinde entgegen, immer ist das Auslaufen einer Flotte oder eines Geschwaders für die Betreffenden ein wichtiges Ereignis, ein Tag der aufgeregtesten Thätigkeit. Solange es angeht, verkehren die Boote mit dem Lande, Wasserfässer, frisches Fleisch, kleines Schlachtvieh, Erfrischungen aller Art werden noch in Massen an Bord gebracht, bis endlich ein Signal den weiteren Verkehr abschneidet, da alle Mann und Boote bestimmt an Bord sein müssen. Inzwischen ist auf ein Signal an jedem Schiffe einer der beiden Anker gelichtet worden und mit Spannung wird der Befehl zum Heben des zweiten erwartet. Auf diesen beginnt die Ankerwinde (Gangspill) wieder ihren Rundlauf, bis das Schiff sich nahe senkrecht über dem Anker befindet, das Drehen eingestellt und das Spill festgelegt wird; endlich erfolgt das Kommando „Segel los!" Die weißen Flächen entwickeln sich; mehr und mehr bedecken sich die Masten und Takelung mit Segeln, Hunderte von Händen beeilen sich, dieselben zu spannen und dem eben wehenden Winde gemäß zu setzen. Jetzt wird auch die letzte Fessel gelöst, die das segelfertige Schiff zum Stillliegen gezwungen; der Anker wird vollends aus dem Grunde gehoben und emporgezogen, das Schiff gehorcht dem Winde und dem Steuerruder, es wird vom Lotsen in die offene See geführt.

Überall, wo die Segelkriegsschiffe durch Schraubendampfer ersetzt sind, gestaltet sich das Auslaufen einfacher und die Maschinen ersparen dem Menschen die halbe Arbeit. Statt aller Kommandos zum Segelsetzen erfolgt der Befehl zum Heizen; nicht flinke Matrosen in den Lüften, sondern rußige Feuermänner, Heizer und Kohlenzieher tief unten im Schiff rühren die nervigen Arme; der Schlot dampft und nach zwei bis drei Stunden hat der Riese im Kessel seine Vollkraft; die Anker werden gelichtet und fast geräuschlos gleiten die Kolosse, breite Furchen im Wasser ziehend, in die See hinaus. Hier setzen auch Dampfer, sobald sie günstigen Wind haben, ihre Segel und sparen ihre Kohlen für die Zeiten der Windstille und des Sturmes, für das Einlaufen in Häfen, besonders aber für den Kampf.

Kriegs- und Friedensschiffe, Segler und Dampfer werden nach denselben an andrer Stelle zu betrachtenden Regeln der Nautik geführt und haben sich mit Wind und Wellen, Stürmen und Windstillen, Klippen und Untiefen so gut als möglich abzufinden; aber das Dampfschiff mit seiner ihm selbst innewohnenden Kraft ist in allen Wechselfällen, besonders im Kampfe, so bedeutend im Vorteil, daß, wie gesagt, Segelkriegsschiffe bereits verworfen sind

und keine Flotte alten Stils mit ihren stolzen Drei- und Zweideckern, Korvetten und kleinerem Gefolge mehr auslaufen wird. Doch wollen wir bei dem Bilde der Segelschiffahrt noch verweilen, weil die Dampferflotten ähnlich verfahren müssen.

Nach dem Auslaufen läßt der Geschwaderchef bez. Admiral durch Signale die sobald als möglich einzunehmende Segelordnung verkünden: die Schlachtschiffe ordnen sich in zwei oder drei nebeneinander her gehende Reihen (Kolonnen), während die leichteren Fahrzeuge in größerer oder geringerer Entfernung vor, neben oder hinter dem Gros segeln oder dampfen und, so den Gesichtskreis der Flotte erweiternd, jedes in Sicht gekommene fremde Schiff oder sonstige Vorkommnis dem Admiralschiffe zu signalisieren haben. Die Schlachtschiffe halten sich in ihren Kolonnen in befohlener Entfernung; dreht sich der Wind, so daß eine andre Lage des Schiffes gegen denselben nötig wird, so erfolgt der Befehl zum Wenden; die Vorderschiffe der Kolonnen führen das Manöver zuerst aus und jedes folgende Schiff thut dasselbe, sowie es in das Kielwasser seines Vorgängers gelangt.

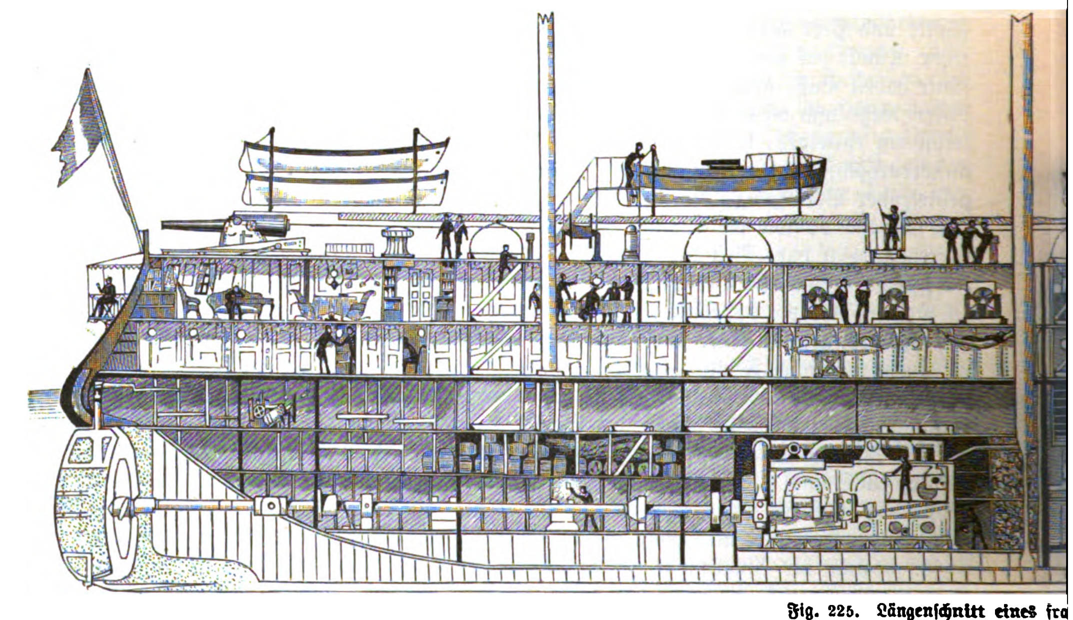


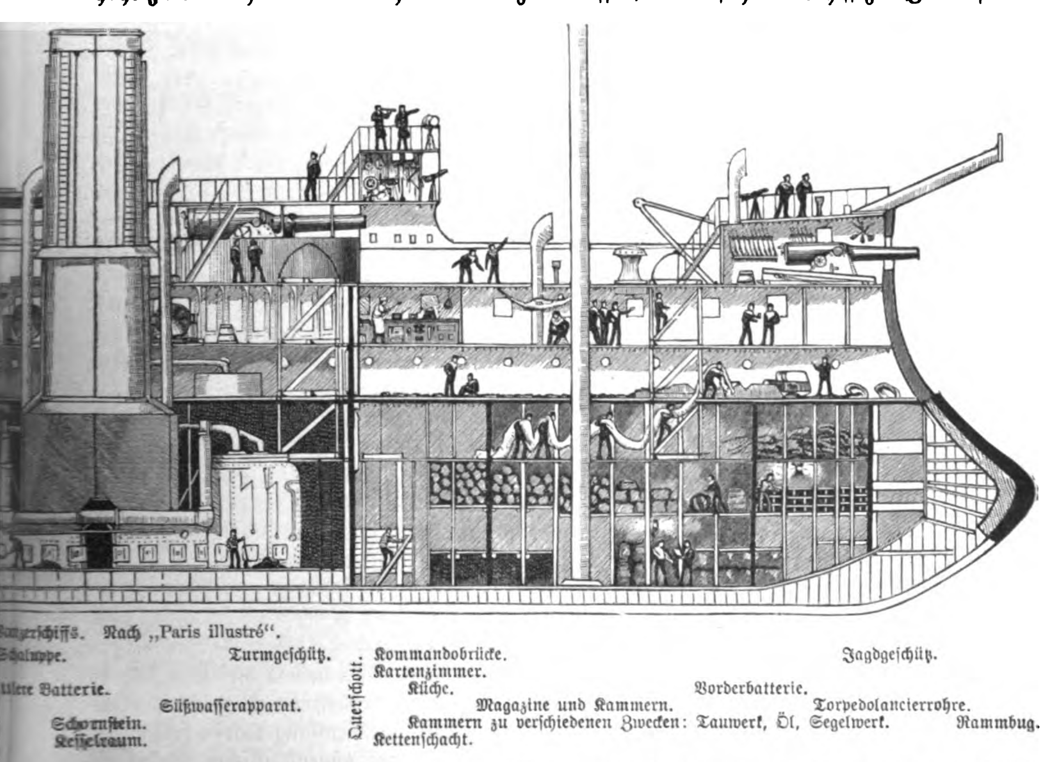
Fig. 225. Längenschnitt eines fra

Schiffsboote. Dampfbarkasse und Großboot. Torped
Heckgeschütz. Deckhütte.
Kajütte des Kommandanten. Office. Offizierskajütten. Hintere Batterie. Querschott.
Offizierskajütten und Mannschaftskammern. Magazine.
Heckpanzer. Faux pont.
Ruder und Schiffsschraube. Dampfsteuerung. Schraubentunnel. Maschine.

So segelt die Flotte in schöner Ordnung, während das Ziel der Fahrt in der Regel der Bemannung unbekannt ist. Wachen und Inspektionen sind auf See von erhöhter Wichtigkeit geworden; Tag für Tag wird jedes Gerät des Schiffes auf seine gute Beschaffenheit geprüft und darüber Bericht erstattet. In bezug auf das Segelwerk tritt auf See der praktische Dienst an Stelle der Übungsmanöver, während an den Geschützen fleißig fortgeübt wird, soweit das Wetter es gestattet. Der Wind und sein Verhältnis zum Segelwerk erfordern eine unausgesetzt scharfe Beobachtung, denn selbst der günstigste Wind wechselt in Stärke; es kann daher sein Druck für den guten Lauf des Schiffes zu stark werden, dann muß man die Segelfläche verkleinern, oder er wird zu schwach, dann hat das Gegenteil stattzufinden. Bei schwerer See macht das Schlingern des Schiffes noch ein besonderes Festzurren derjenigen Gegenstände notwendig, welche, wie die Geschütze, Reserveteile u. s. w., Neigung zeigen, sich loszurütteln, was oft zu ganz bedenklichen Situationen geführt hat. — Ein außerordentlich tragischer Fall ist die sogar bei ruhigem Wetter stattgefundene Kenterung der „Royal George“, seiner Zeit des mächtigsten Kriegsschiffs der britischen Marine. Derselbe war von einem Siegeszuge gegen die Franzosen heimgekehrt und lag, nachdem die üblichen Salutschüsse

gewechselt waren, in der Themsemündung vor Anker. Zur Feier des Tages waren Gäste geladen, von denen die Damen bereits nach vollendeter Mahlzeit sich an Deck ergingen, als plötzlich eine leichte Brise einsetzte und das Schiff langsam neigte. Diese an sich unbedenkliche Schwankung brachte jedoch die von dem Salutieren her noch entfesselten Geschütze ins Rollen; dieselben rannten an der Leeseite aus und thaten das Entgegengesetzte auf der Luvseite, soweit die Broktaue reichten. Das an sich jedenfalls etwas ranke (oberlastige) Schiff war der damit verbundenen Verschiebung des Schwerpunktes nicht gewachsen, legte sich auf die Seite, die Stückpforten schöpften Wasser und nach wenigen Minuten ragten nur noch die festlich beflaggten drei Mastspitzen aus dem ca. 20 m tiefen Wasser hervor, ein Grabzeichen für die größere Hälfte der unglücklichen Besatzung und ihrer Gäste.

Allmittäglich, bei unbedecktem Himmel, verfügt sich der Navigationsoffizier mit dem Steuermann und den Kadetten auf Deck, um mittels Sextanten und Oktanten die Sonnenhöhe zu beobachten und danach die Breite zu bemessen, in der sich das Schiff zur Zeit befindet.



…zerschiffs. Nach „Paris illustré“.

…aluppe. Turmgeschütz. Querschott. Kommandobrücke. Kartenzimmer. Jagdgeschütz.
…ttlere Batterie. Küche. Vorderbatterie.
Süßwasserapparat. Magazine und Kammern. Torpedolancierrohre.
Schornstein. Kammern zu verschiedenen Zwecken: Tauwerk, Öl, Segelwerk. Rammbug.
Kesselraum. Kettenschacht.

Vormittags und nachmittags suchen sie ebenfalls durch Messen von Sonnenhöhen die Zeit des Schiffsortes möglichst genau zu ermitteln, die, mit der des ersten Meridians verglichen, die geographische Länge, d. h. die Entfernung in Graden und Minuten vom ersten Meridian, angibt. Dessen Zeit zeigt das Chronometer. Bei günstiger Gelegenheit werden auch in der Nacht solche Beobachtungen gemacht, das „Besteck“ genommen. Zerstreut nun nicht ein Sturm die Flotte, so wird sie erwarten dürfen, ihrem Ziele näher und näher zu kommen, sofern dieses nicht etwa selbst ein bewegliches, d. h. eine feindliche Flotte, ist. Das Aufsuchen einer solchen bei nur unbestimmten Andeutungen, wo sie zu finden sein möge, war unter den früheren Verhältnissen keine leichte Aufgabe und konnte sich zu einer peinlich langen Periode gespannter Erwartung ausspinnen. Die schnellsten Fregatten wurden auf weite Entfernung ausgeschickt und kehrten oft zurück, ohne etwas vom Feinde entdeckt zu haben. Kauffahrer wurden angehalten und ausgefragt, dann je nach der erhaltenen sicheren oder unsicheren Auskunft der Kurs gewählt. Durch die heutigen Dampfschiffe ist das Aufsuchen des Feindes nicht unwesentlich erleichtert. Diesen Dienst haben in erster Linie die Avisos zu leisten.

Ist der Feind gefunden und will dieser nicht etwa dem Kampfe ausweichen, so wird auf beiden Seiten alles zum Gefecht vorbereitet; ist man noch nicht unter Dampf, so wird „Dampf auf" gemacht. Auf allen Decken werden die Verschläge, welche die Kajütten, das Lazarett und die sonstigen Wohnungen bilden, von den Zimmerleuten abgebrochen und beseitigt, etwaige Kranke in ihren Hängematten ins Zwischendeck geschafft. Auf die Marsen werden Flinten, Handgranaten, auch wohl kleine Geschütze gebracht und die Marsgasten besetzen ihren gefährlichen Posten. Hält man es auf den Schlachtschiffen für gut, die gesamte Takelung oder doch ihren größten Teil zum Segelsetzen bereit zu halten, so werden die schweren Raaen nach oberhalb durch Ketten, die starken Taue durch Leinen gesichert, damit dem Zerschießen nicht so leicht der gefahrvolle Absturz folgt.

Ein sehr wichtiger Punkt beim Beginn eines Gefechts ist der, daß die Pumpen gehörig besetzt sind, um das Wasser, welches durch die etwaigen Kugellücken eintritt, fortzuschaffen. Gleiche Aufmerksamkeit ist den Feuerspritzen zuzuwenden. Auf alle diese Punkte richtet der Zimmermann sein Augenmerk, und beim Kommando „Klarschiff zum Gefecht!" ist sein Platz bei den Pumpen. Hier sorgt er dafür, daß aufgedrehte Hanffäden, Taue, Bleiplatten, Nägel, große mit in Talg getauchtem Werg umwickelte Pfropfen oder andre für nützlich befundene Dinge, wie die Leckmatten, vorhanden sind, um Kugellücken zu verstopfen, welche nahe an der Wasserlinie entstehen. Es werden zu diesem Zwecke Fahrstühle bereit gehalten, in welchen Leute hinabgelassen werden, um solche Löcher zu füllen und nach Befinden mit Blei- oder Kupferplatten zu belegen. Zieht das Schiff so viel Wasser, daß die Pumpen es nicht mehr bewältigen können, so muß der Zimmermann den Kommandanten insgeheim davon benachrichtigen. Der gefährliche Posten an den Lecken ist den Zimmermannsmaaten zugeteilt.

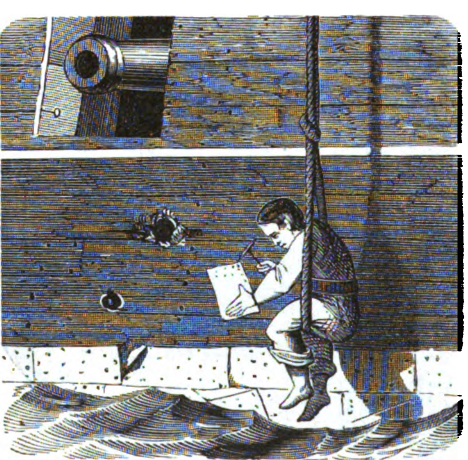


Fig. 226. Beschlagen der Lecke.

In den Batterien resp. Kasematten und Türmen, in denen die Hauptwehrkraft des Schiffes liegt, ist natürlich alles in voller Thätigkeit. Jede Batterie u. s. w. wird von einem der ältesten Offiziere befehligt; er ist in Uniform, während die Matrosen an den Geschützen nur das Nötigste von Kleidung an sich behalten. Hier werden die Geschütze zum Gefecht bereit gemacht; Wassereimer stehen neben ihnen, um die vom Feuern heiß gewordenen Rohre abzukühlen und in dieselben das in den ledernen Köchern resp. Pulvertragen, worin die Kartuschen herbeigebracht werden, etwa zurückgebliebene lose Pulver zu schütten. An den Schiffswänden entlang waren früher in Lagern Kugeln aufgehäuft, Hohlgeschosse und Kartätschen zum augenblicklichen Gebrauch bereit; jetzt sind Langgranaten in Kugelrechen aufgestellt oder man hißt sie mit kleinen Kranen aus der Bombenkammer und befördert sie auf kleinen Rollwagen, die auf festen Schienen laufen, an die Geschütze; ein sichereres und rascheres Verfahren, als 100—1000 kg schwere Geschosse zu tragen! Um die Stückpforten herum sind Waffen aller Art angehängt: Revolver, Säbel, Piken und Enterbeile; früher hingen auch Enterhaken außen an den Unterraaen. Der Feuerwerker mit seinen Maaten hat die Pulverkammer und die Zureichung des Schießbedarfs unter sich.

Hierbei müssen auch Nichtkombattanten mit antreten; sie sind in den Gängen aufgestellt, welche zu den Magazinen führen. Im Zwischendeck, außer dem Bereich der Kugeln, haben die Ärzte ihre Verband- und Operationstische aufgeschlagen und alles für die fast sicher zu erwartende Arbeit vorbereitet; Krankenträger (in Deutschland 2 Prozent der Besatzung) mit ihren Tragen, Verbandmitteln u. s. w. sind an den Luken bereit, um den Hilfskrankenträgern die Verwundeten abzunehmen und zum Lazarett zu befördern.

Am Heck oder dem Hinterteil des Decks bewacht ein Kadett nebst Quartiermeistern und Matrosen die Nationalflagge, welche während des Gefechts von der Gaffel des

Hintermastes wehen muß; sollte sie da heruntergeschossen werden, so ist rasch eine neue aufzuziehen.

Der Kommandant nebst dem ersten Offizier und einigen Kadetten hat seinen Posten auf dem Hinterdeck (Kampanje) oder der Kommandobrücke, resp. im Kommandoturm, als dem Punkte, der die freieste Aussicht gewährt. Die Kampanje, ein am Hinterteil des Schiffes sich über das Deck erhebender Aufbau, bildete gleichsam das Heiligtum des Schiffes. Auf neueren Schiffen ist die Kampanje oder Schanze nur selten vorhanden. Jetzt werden von der Kommandobrücke aus — eine quer- und mittschiffs erhöht liegende stegartige Verbindung beider Borde nahe der Maschinenluke — die Befehle erteilt. Das Steuerruder erhält, wie sich denken läßt, seine Bedienung aus den allertüchtigsten Leuten. Steuermann und Steuermannsmaate beaufsichtigen diese, halten Ersatztaljen bereit, um für den Fall, daß Ruderpinne, Steuerapparat, Steuerkette oder Steuerrad unbrauchbar werden sollten, mit jenen das Ruder zu führen; auch mißt der Steuermann die Entfernung der feindlichen Schiffe, damit, solange das Gefecht nicht in nächster Nähe geführt wird, die Elevation der Geschütze bestimmt werden kann.

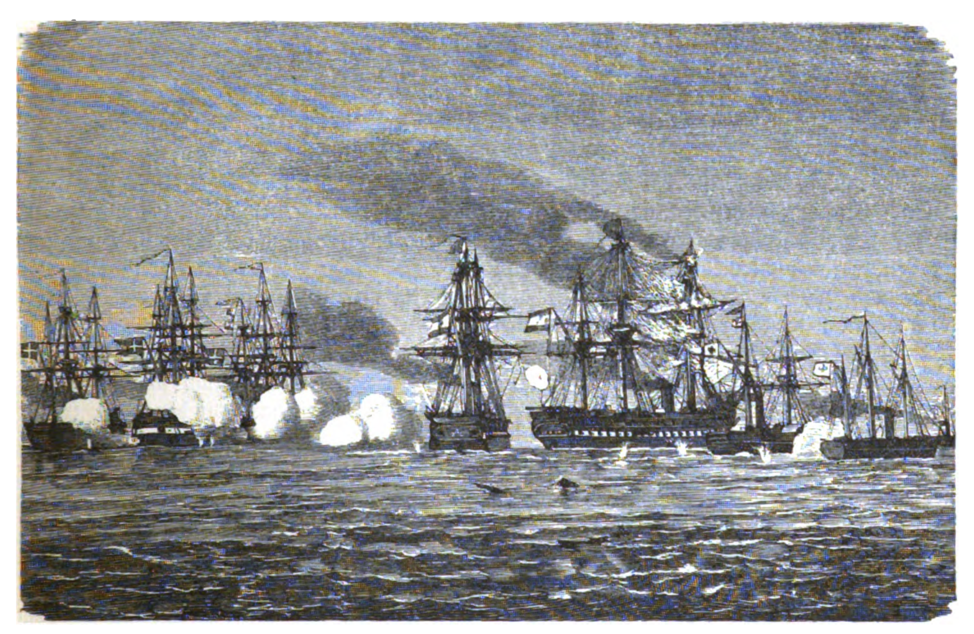


Fig. 227. Gefechtsordnung im Seegefecht bei Helgoland am 9. Mai 1864.
Heimdal. Jylland. Nils Juel. Radetzky. Schwarzenberg. Adler. Basilisk. Blitz.

Alle diese Vorbereitungen sind natürlich beendet, ehe es zum Schlagen kommt. Tiefe Stille ist eingetreten, wie sie die aufs höchste gespannte Stimmung unmittelbar vor der Schlacht selbst auflegt, die aber auch gebotene Regel ist und im Gefecht selbst nicht minder beobachtet wird, um unter dem Donner der Geschütze noch die Kommandos des Kapitäns und der Offiziere an den Batterien vernehmen zu können.

Die ehemalige Schlachtordnung zur See war einfach; man ging zuweilen in einer Frontlinie, meist aber zu zweien hintereinander, der Vor- und Nachhut, auf den Feind los. In der Schlacht von Trafalgar griff Nelson zu der ungewöhnlichen Taktik, mit zwei **Kolonnen**, also in zwei senkrechten Schiffsreihen, sich auf die feindliche Linie zu werfen und sie so zu durchbrechen. Mäßiger Wind durfte natürlich bei einer Schlacht von Segelschiffen nicht fehlen; im Sturme ließ sich nichts Entscheidendes, bei Windstille gar nichts vornehmen. Die geschickte Benutzung des Windes zum zweckmäßigen Manövrieren war einer der Hauptfaktoren zum Siege, die Tapferkeit der Mannschaft und etwas Glück mußten das Übrige thun; denn der Ausgang einer Seeschlacht hängt ebenso und mehr noch als bei den Landarmeen sehr oft an Zufälligkeiten. Die erste Rücksicht bei jeder Art von

Gefechten ist, eine gute Stellung zu gewinnen und während der Kampfbereitschaft zu behaupten zu suchen. Für eine Segelflotte müßte die gesuchteste Stellung zum Feinde die Luvseite, d. h. diejenige sein, von welcher der Wind weht, um so am raschesten mit Hilfe dieses Motors an ihn anzukommen. Geschähe dieses Einfallen recht gleichmäßig mit der ganzen Frontlinie auf die gleichstarke des Feindes, so würde natürlich auf der ganzen Länge der Berührung der Kampf gleichzeitig entbrennen, gleichsam aus einer Reihe von Zweikämpfen bestehen, was kaum einen raschen und entscheidenden Ausgang erwarten ließe. Es wurde daher gewöhnlich anders manövriert, z. B. so, daß man nur die Hälfte oder ein Stück der feindlichen Linie faßte und, die Stellung des Gegners durchbrechend, den abgeschnittenen Teil rasch mit überlegenen Kräften angriff, wobei die Schiffe, welchen der Durchbruch gelungen war, sich natürlich sogleich gegen die Rückseite derselben zu wenden hatten. Das Durchbrechen der gegnerischen Linie, was immer schon eine bedeutende Chance zum Siege ist, ist natürlich keine leichte Arbeit. Das stärkste Schiff an der Spitze, dringen eine Anzahl Schiffe in die Lücke zwischen zwei feindlichen ein und suchen so rasch wie möglich hinter die Linie zu gelangen. Nach beiden Seiten unablässig feuernd, erhalten sie dieselbe Begrüßung reichlich und womöglich doppelt zurück, wenn die Umstände es den feindlichen Schiffen gestatten, rasch zu wenden und wieder zu wenden, um eine volle Lage nach der andern auf die Eindringlinge abzugeben. Dieses Manöver, das Zukehren einer Breitseite im Moment des Abfeuerns sämtlicher hier stehenden Kanonen und das alsbaldige Wenden, um auch die andre abgeben zu können, dabei möglichst zu vermeiden, das Schiff in seiner Längenlinie der Breitseite des Feindes preiszugeben, war ein allgemein geübtes, ging aber natürlich nur so lange, als das Segelwerk und das Steuerruder noch in leidlicher Ordnung waren. Ein Schiff, dessen Ruder abgeschossen oder unbrauchbar geworden, vielleicht durch Verlust der Ruderpinne oder dadurch, daß die Angeln durch Kugeln verbogen sind und nun das Ruder sich nicht mehr drehen läßt, ist in einer schlimmen Lage. Allerdings sind von Ruder und Zubehör Ersatzstücke da, aber wie schwierig dieselben in der Hitze des Gefechts anzubringen sein mögen, ist leicht zu ermessen.

Welche Schlachtordnung und Taktik jetzt befolgt werden soll, ist noch Gegenstand großer Meinungsverschiedenheit. Jedenfalls ist es zur See nicht Brauch und würde zu nichts führen, aus der Ferne Kugeln zu wechseln; man rückt sich hart auf den Leib, früher kamen sich feindliche Schiffe im Gefecht oft so nahe, daß ihre Raaen sich stießen. Jeder Kommandant leitet sein Schiff nach bestem Ermessen gemäß dem ihm bekannten allgemeinen Plane, denn eine Leitung der Schlacht durch Signale von seiten des Admirals würde sich vollständig kaum durchführen lassen.

Die Schlacht kam also bald in vollen Gang; je näher sich die Feinde waren, desto mehr Kugeln trafen; nicht selten schlugen sie beide Schiffswände durch und durch. Andre Kugeln wurden nach der Bemastung des Feindes gerichtet und trugen durch den Schaden, den sie den Masten und Raaen, dem Tau- und Segelwerk zufügten, ihr gutes Teil bei, ihn wehrlos zu machen. Mit dem Donner von Hunderten oder selbst Tausenden von Feuerschlünden mischte sich das Gewehrfeuer, das Platzen von Handgranaten, das Krachen der einschlagenden Kugeln, der stürzenden Masten, Stengen und Raaen, das Dröhnen der enternden und geenterten Schiffe, das helltönende Kommando der Offiziere, das Geschrei und Klagen der Verwundeten. Bei dem Durcheinander des hitzigsten Kampfes ging nicht selten die Schlachtordnung in die Brüche, und der Teil, der sich nicht wieder ordnen konnte, war meist verloren.

Das Schiff kann in den Fall kommen, sich gegen drei, vier Feinde gleichzeitig verteidigen zu müssen und wahrscheinlich zu unterliegen, wenn ihm nicht Hilfe zu teil wird. Ein Schiff kann aber, wie bekannt, auf verschiedene Weise untergehen. Es kann entweder das Wasser oder das Feuer in demselben so überhand nehmen, daß es verlassen werden muß; die Bemannung muß sich dann durch die Boote zu retten suchen, wenn diese nicht bereits zerstört sind, was bei ihrer ausgesetzten Stellung sehr leicht geschehen kann, oder ein andres Schiff muß sie aufnehmen, sollte es auch ein feindliches sein. Ein dem Feuer unrettbar preisgegebenes Schiff endet mit einem Knalleffekt: es fliegt in die Luft, sobald das Feuer die Pulverkammer erreicht. Schon vorher aber kann es denen, die noch Mannschaft retten wollen, verderblich werden durch Herabstürzen schwerer brennender Stücke und

dadurch, daß die geladenen Geschütze durch die Hitze von selbst losgehen und ihre tödlichen Ladungen auswerfen.

Anderseits können Schiffe an Steuer, Takelung oder Maschine so schwere Beschädigungen erleiden, daß sie die ganze Manövrierfähigkeit einbüßen und dem Feinde zur leichten Beute werden, falls sie nicht von Freundes Seite aus dem Gefecht geschleppt werden können. Auf einem arg mitgenommenen Schiffe sind Geschütze zerschmettert worden und die eingedrungenen Kugeln haben den größten Teil der Bedienung getödtet oder dienstunfähig gemacht; das Schiff ist nicht länger zu verteidigen, aber der Ehre ist genug gethan, und um den Rest der Mannschaft nicht nutzlos zu opfern, darf und soll der Kommandant den Befehl geben, die Flagge zu streichen. Von diesem Augenblicke an thut der Sieger keinen Schuß mehr auf das Schiff; so schnell als möglich besetzt er es und läßt seine eigne Flagge an Stelle der besiegten vom Maste wehen. Fälle, wo ein dem Untergange verfallenes Schiff mit Mann und Maus in die Luft flog oder versank, ohne die Flagge gestrichen zu haben, sind noch im letzten nordamerikanischen Bürgerkriege vorgekommen. Es sind dies Thaten, die einen ganz absonderlichen Feindeshaß voraussetzen.

Sieht sich im Fortgange des Gefechts der eine Teil durch solche Verluste in unverbesserlichen Nachteil gesetzt, so wird er sich mit dem, was von seiner Flotte noch zu retten ist, aus der Sache zu ziehen suchen; er begibt sich auf die Flucht und erklärt sich damit für besiegt. War es dem Angreifer gelungen, mit dem Vordertreffen des Feindes so rasch fertig zu werden, daß dessen Nachhut nicht zeitig genug zur Mitwirkung herankommen konnte, so ist die Wahrscheinlichkeit da, daß diese nichts unternimmt, sondern gleich das Weite sucht.

Der Fliehende wird verfolgt, je nachdem es der Zustand des Siegers selbst erlaubt; natürlich konnte dieser aus dem harten Kampfe nicht heil hervorgehen; seine Schiffe sind wahrscheinlich nicht minder übel zugerichtet als die geschlagenen, nicht minder unähnlich dem imponierenden, schön geordneten Ganzen, als welches sie sich noch vor wenigen Stunden darstellten.

Im ganzen genommen mag eine Schlacht der andern ähnlich sein, aber bei den gegen früher ganz ungeheuren Kräften des Angriffs und Widerstandes, die unsre Zeit in den Kampf zu bringen gelernt hat, müssen die künftigen Seeschlachten doch eine veränderte Physiognomie annehmen; sie werden allem Anschein nach mörderischer, die Unfälle dabei größer und tragischer, in der Entscheidung rascher sein. Die Abhängigkeit der Segler vom Winde wurde zum schweren Fehler, sobald es Dampfschiffe gab, und die ganze Natur des zuerst auftretenden Raddampfers ist wiederum eine für Kriegszwecke so ungeeignete, man könnte sagen unkriegerische, daß ihm gleich von vornherein nicht viel zugetraut werden konnte. Zwar ließ Österreich noch im Jahre 1866 zur Schlacht von Lissa ein paar Raddampfer mit auslaufen, doch ohne viel auf sie zu bauen, denn sie waren im Hintertreffen.

Das althergebrachte System des Seekriegswesens wurde nicht allein durch die Einführung der Dampfkraft, sondern auch durch die bald darauf erfolgten Fortschritte in der Geschützkunst umgeformt. Die Verbesserung der Angriffswaffen mußte notwendig neue Mittel der Abwehr hervorrufen, und so sah sich die Gegenwart, das eiserne Zeitalter, auf die **Panzerschiffe** hingedrängt. Der Anfang dieser neuesten Schiffsbauarten war durch die Erfindung des französischen Generals Paixhans bedingt, der bekanntlich die Bombenkanone herstellen ließ, ein Geschütz, aus welchem Sprenggeschosse von 20—30 cm Durchmesser in wagerechter Richtung abgeschossen werden können; derselbe Offizier schlug vor, Schiffe mit Eisenplatten zu belegen, um sie gegen derartige Geschosse zu schützen.

Zur Zeit der napoleonischen Kriege beschoß man sich zur See mit Vollkugeln von 9—24 kg und einer Pulverladung von etwa $^1/_3$ des Kugelgewichts. Nicht wenige solcher Geschosse gingen zu der einen Schiffswand hinein und zu der andern wieder hinaus; wer sich in ihrer Linie befand, war allerdings geopfert, die Schiffswände dagegen selbst konnten viele solche Schüsse ohne großen Schaden aushalten, denn das zähe Holz wich gleichsam aus. Nach dem Durchgange schloß es sich so weit wieder, daß es öfters gar nicht schien, als wäre ein so großes Geschoß durchgegangen. Größere Gefahr brachten Schüsse, welche nahe am Wasserspiegel oder gar unter der Wasserlinie einschlugen, und auch die glühenden Kugeln, welche gelegentlich in Anwendung kamen, waren gefährliche Gäste, besonders wenn sie in

den Schiffswandungen stecken blieben oder zwischen ihnen in die Tiefe hinabglitten. Gegen beide Arten von Gefahren blieb aber immer die Möglichkeit, daß sie getilgt werden konnten, hier durch die Anstrengungen der Löschmannschaften, dort an den Lecken durch Zimmerleute. Als Sprenggeschosse kamen damals nur Handgranaten zur Verwendung, denn ohne besondere kunstvolle Entfernungsmesser und Richtmittel ist der im Bogen erfolgende Wurf einer Bombe aus einem Mörser auf ein Schiff schon vom Lande aus unsicher, mehr noch auf See von Schiff zu Schiff; dennoch hat gerade diese Schußweise neuerdings einen Erfolg erzielt. Viel schlimmer gestalteten sich die Dinge durch Einführung der Bombenkanonen, gegen deren Geschosse selbst die glühenden Kugeln Spielwerk waren. Denn die Hohlkugeln bohren nicht bloß Löcher, sondern reißen, sobald sie in den Schiffswänden stecken bleiben, große Stücke aus ihnen und verbreiten durch ihre Explosion im Innern des Schiffes nach allen Seiten Tod, Zerstörung, Brand.

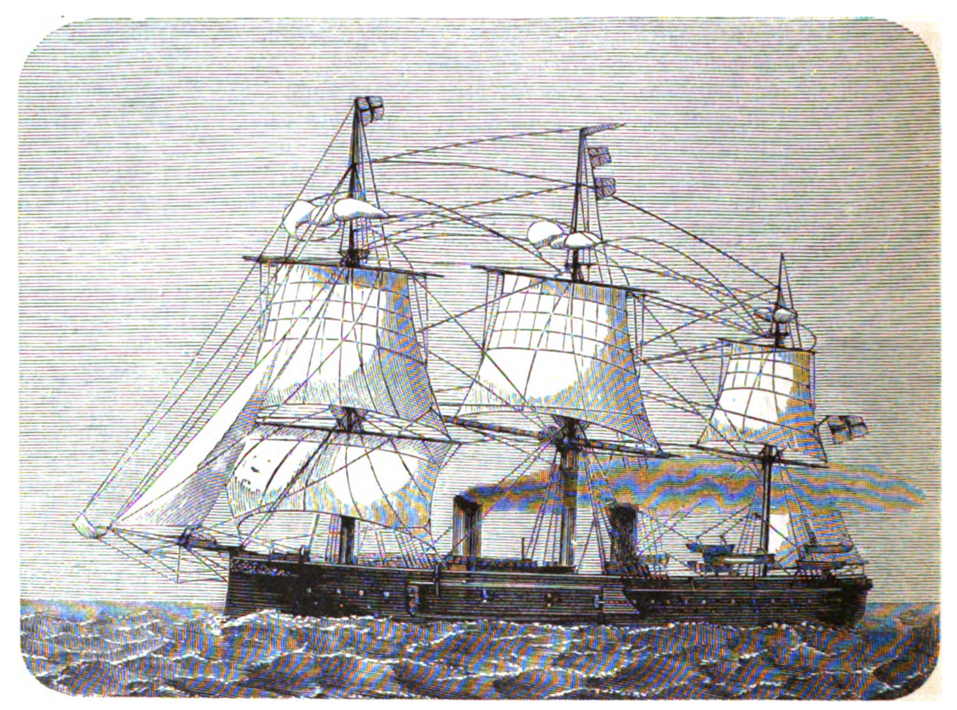


Fig. 228. Deutsche Panzerfregatte „Kaiser“.

Als man daher seit 1822 anfing, diese Zerstörungsmaschinen auf den hölzernen Schiffen einzuführen, mußte man sich gleich sagen, daß, wenn sich deren zwei so bewehrte auf See in Schußweite feindlich begegnen würden, das Gefecht in kurzer Zeit mit der völligen Vernichtung eines oder beider Gegner enden müßte.

Den Beweis hierfür lieferte die rasche Zerstörung der türkischen Flotte vor Sinope durch die Russen; sie war das Werk der Paixhans, mit denen die russische Flotte ausgerüstet war, und welchen die Türken nur gewöhnliche Kanonen entgegenzusetzen hatten. Umgekehrt mißglückte im Krimkriege der Angriff der verbündeten Schiffe gegen Sebastopol gänzlich, z. B. setzte eine Granate dem englischen Linienschiffe „London“ 50 Mann außer Gefecht, außerdem wurde das Schiff fünfmal in Brand geschossen. Hiergegen mußte eiligst Rat geschafft werden. Da die Holzschiffe sich gegen die Landbatterien gänzlich ohnmächtig erwiesen hatten, begannen die Verbündeten eiserne, schußfeste, schwimmende Batterien zu bauen; es war also der Krimkrieg, dessen unerwartete Fälle die ersten gepanzerten Fahrzeuge neuester Zeit ins Dasein riefen. Die englischen Batterien erreichten gar nicht den Kriegsschauplatz, die französischen waren so seeuntüchtig, daß man sie nur mit Mühe nach der Krim schleppen konnte; dort gelang es ihnen aber, am 18. Oktober 1855 das Fort Kinburn

zusammen zu schießen. Die Voll- und Hohlgeschosse, welche die Russen auf diese Schiffe abfeuerten, prallten an ihren Wänden wirkungslos ab; nur diejenigen richteten Schaden an, welche der Zufall durch eine Schießscharte ins Innere führte. Die russischen Offiziere erklärten einstimmig diese Art Fahrzeuge für unverwundbar und als den Anfang einer bedeutenden Umwälzung im Kriegswesen, sofern es gelänge, sie so herzustellen, daß sie bei jedem Wetter sich auf der See bewegen könnten. Diesen Rest der Aufgabe zu lösen, ging zuerst der Kaiser Napoleon ans Werk. Er ließ 1858 mit einem Aufwand von 7 Millionen Frank die erste gepanzerte Schraubenfregatte „La Gloire“ nach den Rissen des berühmten Konstrukteurs Dupuis de Lôme herstellen; sie that den Engländern, welche sich fest einbildeten, das Fahrzeug müsse bei der ersten Fahrt von hoher See umgeworfen werden, diesen Gefallen nicht, sondern hielt sich bei einem Sturme im Mittelmeer so brav wie jedes andre gute Schiff, so daß die Aufgabe, für das Mittelmeer wenigstens, als gelöst anzusehen war.

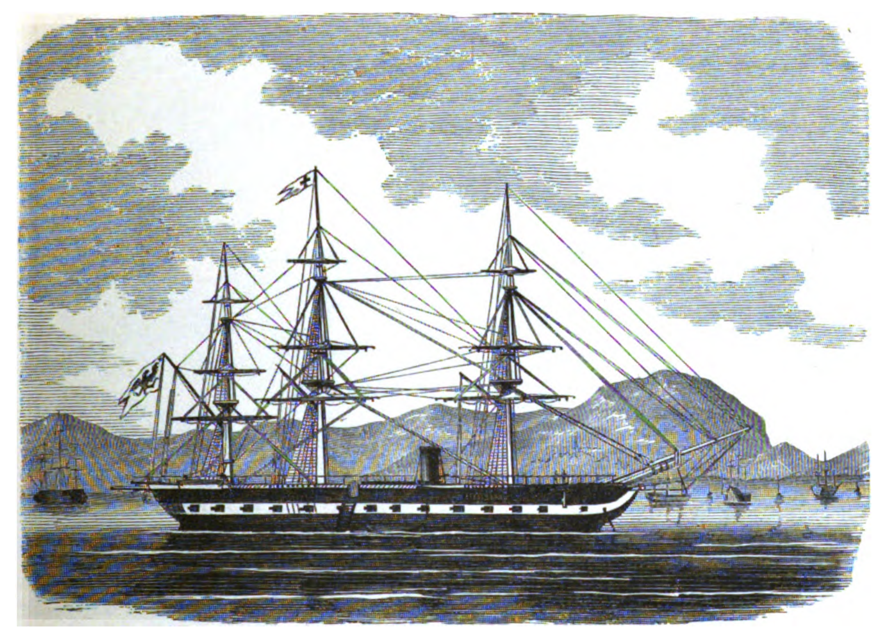


Fig. 229. „Arkona“, deutsche Schraubenkorvette von 18 Kanonen.

Dieses Ergebnis war für die Engländer ein harter Schlag; es bedeutete nichts Geringeres, als daß sie mit ihrer kostbaren Flotte, welche ihnen die Herrschaft auf allen Meeren sichern sollte, jetzt auf einem „überwundenen Standpunkte“ angekommen waren und, um nicht schutzlos zu bleiben, aufs neue ungeheuer viel Geld aufwenden mußten.

Die „Gloire“ war 78½ m lang, bei einer Breite von nur 9½ m, und mit 40 gezogenen Fünfzigpfündern und zwei Achtzigpfündermörsern bewaffnet. Der ganze Überwasserteil war mit einem Eisenpanzer von 13 cm Dicke überkleidet; die Maschine hatte 900 Pferdestärken und die Fahrgeschwindigkeit war auf die Stunde 11 Seemeilen. Der wirksame Schuß der Kanonen reichte bis auf 4708 m. Nachdem eine technische Kommission das neue System beifällig beurteilt hatte, ordnete der Kaiser den Bau von zwölf ähnlichen Kriegsmaschinen an. Diese sind übrigens, wie es scheint, bei den Franzosen durchweg Holzschiffe und haben zwischen Holz und Eisen eine Lage elastischer oder nachgiebiger Masse, vielleicht Filz, um den Anprall der Geschosse zu dämpfen; wenigstens sagen die Franzosen, das sei ihr selbstgeschaffenes System, das andre ihnen nachgeahmt hätten. Der Sporn ist auf französischen Schiffen aus Bronze, ebenso wie die Schiffsschraube.

Für England blieb keine andre Wahl, als es mit der neuen Ausrüstung den Franzosen womöglich noch vorzuthun. Ihr erstes Panzerschiff war der „Warrior“, der 1861 vom Stapel lief, ein schönes, großes Fahrzeug, das lange Zeit als Musterschiff und natürlich

auch für unverwundbar galt, denn es wurde durchweg von $10^1/_2$ cm dicken Eisenplatten aufgebaut und erhielt eine Ausstattung von 40 der vielberufenen Armstronggeschütze. Seine Länge ist $119^1/_4$ m, die Kraft seiner Maschine nominell 1250 Pferdestärken. Dem „Warrior“ folgte bald eine Flotte andrer dergleichen schwimmender Kürassiere, deren jeder 12—15 Millionen Mark kostete.

War bisher das Vorgehen in der neuen Richtung noch immer im Friedensschritt gegangen, so kam jetzt von Amerika herüber ein Anstoß von so erregender Wirkung, daß die Angelegenheit der Panzerschiffe auch in der Alten Welt zur brennenden Frage wurde. Die Südstaaten waren vom Vereinigten Staatenbunde abgefallen und hatten am 13. April 1861 mit der Wegnahme des Fort Sumter den Bürgerkrieg begonnen. Beide Parteien machten unerhörte Rüstungen, und namentlich die Nordstaaten hatten, da der größte Teil der Seestreitkräfte der Union in den Händen der Sonderbündler geblieben war, Ursache, die hierdurch entstandene Lücke mit Aufwand aller Kräfte auszufüllen.

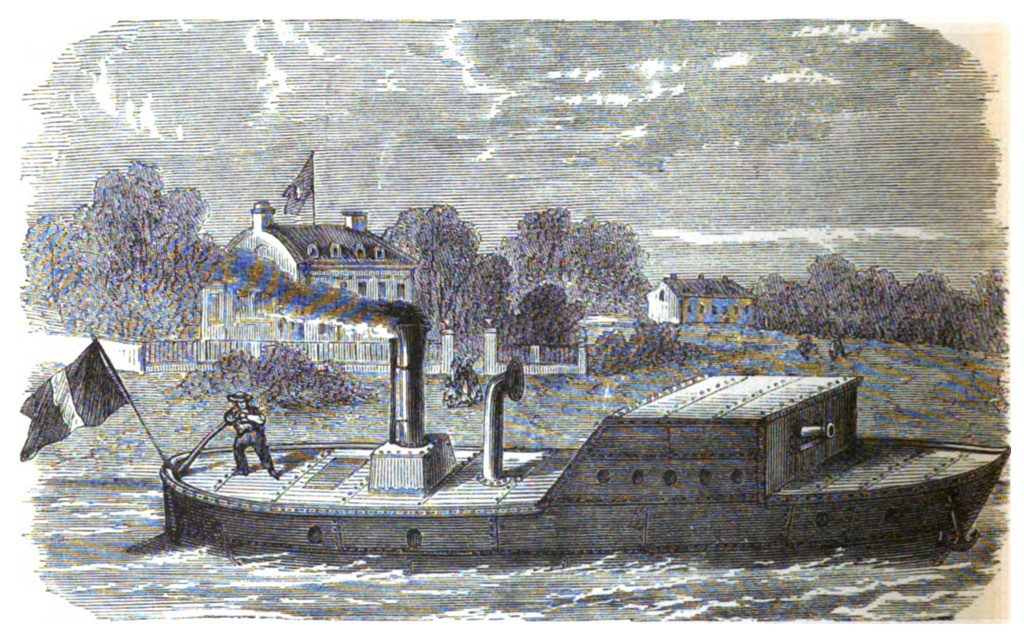


Fig. 230. Flußkanonenboot.

Es galt, eine fast ganz neue Marine zu schaffen. Über 500 Kriegsfahrzeuge mit vielleicht 5000 Geschützen wurden in diesem Kriege gebaut, darunter 180 große Seekriegsschiffe und gegen 40 seefähige Eisendampfer. Den Anfang aber machten eine Reihe gepanzerter Kanonenboote und schwimmender Batterien, da diese für Besetzung des Mississippis am nötigsten gebraucht wurden. Diese eiserne Flotte war sozusagen der Unterwald, aus welchem bald ein bis dahin noch nie gesehenes eigenartiges Gewächs auftauchen sollte: das Turmschiff, der „Monitor“. Der plänereiche Kapitän Ericsson hatte sich gegen die amerikanische Regierung anheischig gemacht, eine unbesiegbare schwimmende Batterie nach folgenden Ideen zu bauen. Das Schiff hat drei Teile; der untere, ganz unter Wasser gehende, stellt den Rumpf eines flachbodigen Fahrzeugs dar, mit ansteigendem Vorder- und Hintersteven und mit Seiten, die sich in einem Winkel von 51 Grad nach einwärts neigen. Dieser Teil trägt einen aus Eisen gebauten Aufsatz mit senkrechten Seiten und bombenfestem Deck, der das Unterschiff sowohl in der Länge als Breite überragt. Durch die übergreifenden Teile und durch das starke Zurückweichen der Flanken des Unterschiffs ist dieser leicht gebaute Teil, der die Maschine enthält, vor feindlichen Schüssen wirksam geschützt, denn sollte er getroffen werden, so kann dies nur geschehen, nachdem die Kugeln vorher mehr als $7^3/_4$ m weit das Wasser durchdringen mußten, auch dann würden sie unter einem sehr spitzen Winkel

von höchstens 10 Grad an- und daher jedenfalls abprallen. Das Vorder- und Hinterteil des Oberschiffs spitzen sich unter einem Winkel von 80 Grad zu und bilden demnach enorm starke eiserne Keile. Die größte Länge des Oberschiffs von einer Keilschärfe zur andern beträgt $54^1/_2$ m, die des Unterschiffs nur 39 m. Es ergibt sich also an beiden Enden eine zugespitzte Ausladung von je $7^3/_4$ m, unter welcher hinten die Schraube und das Ruder, vorn der Anker eine gesicherte Lage haben sollen. Das eiserne Oberschiff hat $1^1/_2$ m größte Tiefe, liegt aber selbst so tief im Wasser, daß sein Bord nur etwa 45 cm über den Spiegel herausragt. Auf diesem sonach merkwürdig flach erscheinenden Unterbau erhebt sich als Hauptstück der $2^3/_4$ m hohe Schießturm mit einem inneren Durchmesser von $6^1/_4$ m. Derselbe ist um eine eiserne Mittelsäule und auf Laufkugeln drehbar, zu seiner Drehung wird die Maschinenkraft benutzt. Die Bewaffnung besteht aus zwei Kanonen von stärkstem Kaliber; sie ruhen auf schmiedeisernen Lafetten, die auf Schienensträngen stehen, auf denen die Geschütze beim Feuern ihren Rücklauf bewirken.

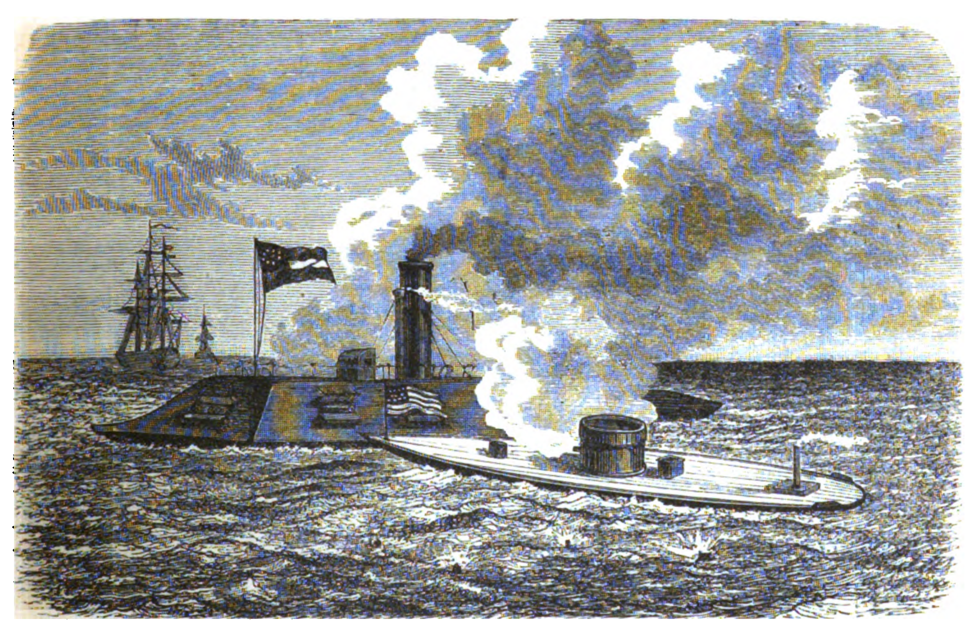


Fig. 231. „Merrimac“ und „Monitor“ im Kampfe.

Das erste nach diesen Grundsätzen erbaute Panzerschiff, der „Monitor“, sollte bald Gelegenheit haben, seine Tüchtigkeitsprobe abzulegen. Während die Unionsregierung auf dem Mississippi die außerordentlichsten Anstrengungen zur Bezwingung von New Orleans, dem Haupthaltepunkte der Rebellen, machte, hielten Unionsschiffe Charleston und die übrigen Seestädte des Südens blockiert. Zwei Fregatten, drei Dampfer mit einem Geschwader kleinerer Fahrzeuge lagen zum Schutze von Monroe unfern dieser Bundesfeste auf der Reede von Hampton (Hampton-Roads).

Plötzlich ertönt der Alarmschuß der Wache; vom Deck des „Cumberland“ sieht man eine Flottille der Rebellen nahen, in ihrer Mitte ein seltsames Fahrzeug mit schrägem Dach und langem stählernen Widder. Der „Cumberland“ feuert, doch die dunkle Eisenmasse regt sich nicht. Alle Kugeln prallen von ihr ab; plötzlich aber donnert ein Schuß und fegt sechs Leute vom Deck des „Cumberland“; dann steuert der „Merrimac“ — so heißt das Widderschiff — gegen die übermächtig erscheinende Fregatte und bringt ihr einen furchtbaren Stoß bei. Hierauf weicht das Ungetüm von Eisen langsam zurück, geht dann wieder vor und stößt von neuem zu. Jedesmal erhält der „Cumberland“ ein Loch von mehreren Quadratfuß. Der „Merrimac“ fährt fort zu feuern. Schrecklich zeigt sich die Wirkung für das arme Holzschiff. Die Unionsfregatte sinkt. Jetzt steuert der „Merrimac“ gegen

den „Kongreß“ und zwingt ihn, sich zu ergeben; auch die Fregatte „Minnesota“ erhält den Todesstoß. Nach diesen Erfolgen zieht sich das Eisenschiff zurück.

Gleiches Schicksal würde den Rest der Flotte am andern Tage bedroht oder ereilt haben. Da nahte in dunkler Nacht der Erretter vom Untergang. Bei den Unionisten traf von New York gleichfalls ein eigentümliches Fahrzeug ein. Es erschien wie ein eisernes Floß und glich einem kolossalen breitkrempigen Hute. Auf dem Fahrzeuge war nichts bemerkbar als der bewegliche, sich um seine Achse drehende Turm mit nur zwei Geschützen, die jedoch 184pfündige Geschosse warfen.

Der „Merrimac“ bemerkte anfangs den neuen Gegner nicht, als er sich jedoch aufmachte, der gestrandeten „Minnesota“ den Rest zu geben, gelang es dem unscheinbaren Floß, in seinen Rücken zu kommen. Der „Merrimac“ beachtete es nicht, bis eine Kugel im Gewichte von beinahe zwei Zentnern seinen Bau bis zum untersten Kiel erschütterte.

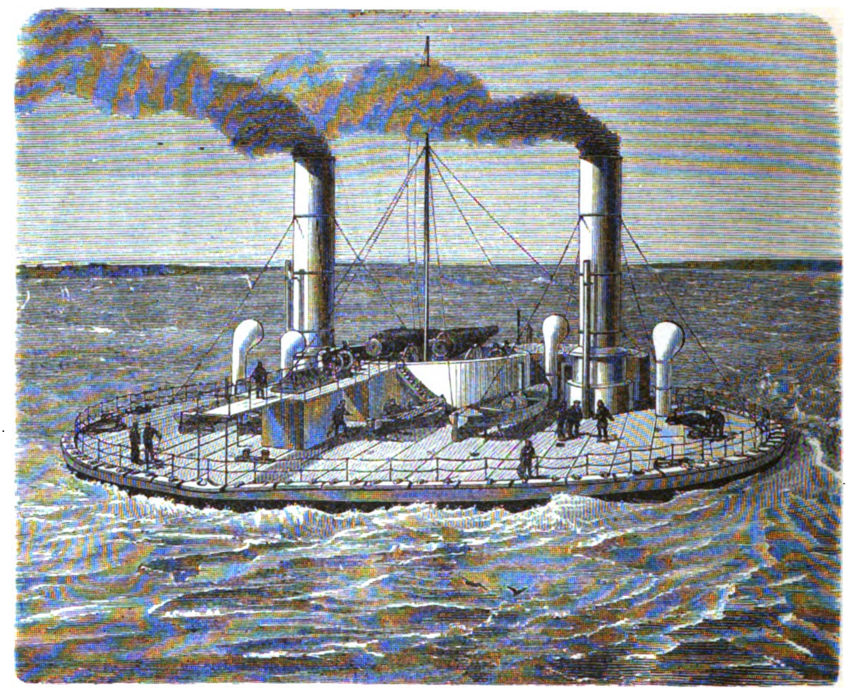


Fig. 282. Russischer kreisförmiger Monitor „Nowgorod“.

Erst jetzt hielt es der „Merrimac“ für angezeigt, der Mahnung des „Monitor“ (Warner) zu folgen, und entschlossen legten sich die zwei eisernen Ungetüme einander gegenüber; aber sie schienen beide unverwundbar. Der „Merrimac“ will noch einmal gegen die „Minnesota“ anlaufen, doch der „Monitor“ versperrt ihm den Weg. Letzterer empfing von seinem Gegner mehrere harte Stöße, der Widder glitt indessen an den glatten Wänden des „Monitor“ ab; der „Merrimac“, nachdem er vergeblich sich bemüht, den Gegner zu entern, erhielt eine schwere Verletzung unter der Wasserlinie und floh.

Die schwimmende Batterie Ericssons, in der That ein Warner für alle hölzernen Schiffe, hatte den ersten, bis dahin von solcher Seite nicht erwarteten Sieg erfochten. Beim Flammenschein des brennenden „Kongreß“ ging der „Monitor“ zu Anker und das Fort Monroe und die Flotte der Union waren gerettet. — Der Zweikampf dieser neuen eisernen Riesenschildkröten hatte, ehe es zur Entscheidung kam, volle fünf Stunden gedauert.

Alle späteren Kämpfe mit und zwischen Panzerschiffen im nordamerikanischen Bürgerkriege wiesen darauf hin, daß Panzerung einen wirksamen Schutz gegen die damaligen Geschosse geben konnte; selbst in den Fällen, in welchen die Artillerie Wirkung auf den Panzer gehabt hatte, diente dessen hastige Erbauung als Entschuldigung. Wie sicher dem

Verein von größerer Geschwindigkeit, Panzer und Artillerie der Sieg ist, zeigte das Gefecht zwischen „Kearsage“ und „Alabama“. Diese beiden Schiffe waren rasche Kreuzer, jenes besonders zur Aufsuchung der von den Südstaaten ausgerüsteten Kaper gebaut. Die Kessel und Maschine der „Alabama“ hatten auf ihrem Raubzuge gelitten, daher stand sie an Geschwindigkeit der „Kearsage“ nach, außerdem hatten die Geschütze der ersteren leichteres Kaliber als die der letzteren, und Kapitän Winslow, Kommandant der „Kearsage“, war so vorsichtig, einesteils die Seiten seines Schiffes mit Ketten, die mit einer dünnen Plankenlage bedeckt waren, zu panzern, anderenteils es nicht zum Entern kommen zu lassen. Die „Kearsage“ wurde von 28 Geschossen der „Alabama“ getroffen, erlitt aber keine ernste Beschädigung und hatte nur drei Verwundete, die Granaten zerschellten am Kettenpanzer.

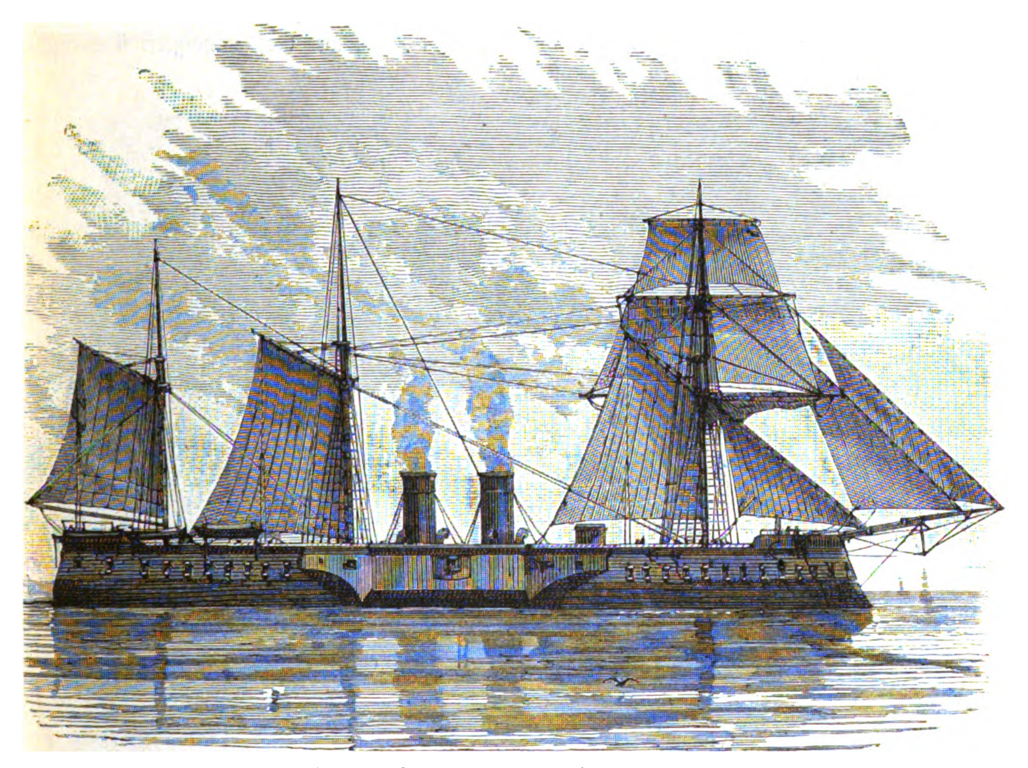


Fig. 233. „Tegetthoff“, österreichische Panzerfregatte.

Sie gab in den 70 Minuten, welche das Gefecht dauerte, ungefähr 100 Schüsse auf 6—700 m Entfernung ab. Die „Alabama“ hatte von 120 Mann Besatzung 9 Tote und 21 Verwundete; sie sah sich genötigt, zu fliehen, da eine, aus einem 130-Pfünder abgefeuerte, tiefstreichende Bombe sie zum Sinken brachte; ehe sie sank, war sie zum Flaggestreichen gezwungen.

In der Alten Welt hat die Angelegenheit der Panzerschiffe bis auf die jüngste Zeit herab die eingehendste Behandlung gefunden. Wiewohl die Warriorschiffe der Engländer eine Zeitlang für das Nonplusultra, für unverwundbar galten, so mußten ihnen doch selbst Bedenken gegen diesen Glauben beigekommen sein. Anfangs zeigte sich bei den Engländern ein ziemlicher Widerwille gegen die von Frankreich ausgegangene neue Art der Bewaffnung; bei deren Annahme jedoch dachten sie zugleich auf Mittel, dieselbe unwirksam zu machen. In der That gelang es ihnen bald, zu zeigen, daß selbst ihre eignen Schiffe eine absolute Unverwundbarkeit nicht besäßen. Natürlich! Ein jeder Widerstand wird durch eine angreifende Kraft von hinreichender Größe besiegt, d. h., auf unsern Fall angewandt: um einen Panzer von gegebener Stärke zu durchschießen, muß man ein Geschütz von entsprechend starkem Kaliber haben. Es bekamen also die Geschützverbesserer, an denen niemals Mangel ist, Arbeit: die Armstrong, Whitworth, Blakeley u. a. Schon 1862 hatte

der erstere ein neues gezogenes Riesengeschütz fertig, das Langgeschosse von 150 kg zu schleudern bestimmt war. Noch ehe dasselbe seine Züge erhalten, probierte man es mit einer runden Kugel von 78 kg bei 25 kg Pulverladung, und der Schuß durchbohrte die Warriorscheibe, d. h. eine Wand, die analog den Wänden eines Panzerschiffs aus $11^1/_2$ cm Eisen mit Holzfutter gebaut war. Bei 20 kg Pulverladung durchdrang eine gleiche Kugel nicht nur die Scheibe ebenfalls, sondern zersplitterte die Eisenwandung selbst in einem größeren Umkreise, das Geschoß wirkte also bei schwächerer Ladung mehr als bei stärkerer.

Schon bei früheren Versuchen war man zu der Erfahrung gelangt, daß auf kurze Entfernungen die Schüsse aus gewöhnlichen glatten 68-Pfündern wirksamer waren als die weittragenden gezogenen Armstrong-Hundertpfünder. Die ersteren bedürfen einer stärkeren Pulverladung, die Kugeln erhalten daher im Anfang ihres Fluges eine größere Geschwindigkeit und damit eine höhere Zerstörungskraft, denn Kraft und Geschwindigkeit sind einander gleich, sind gewissermaßen eins und dasselbe.

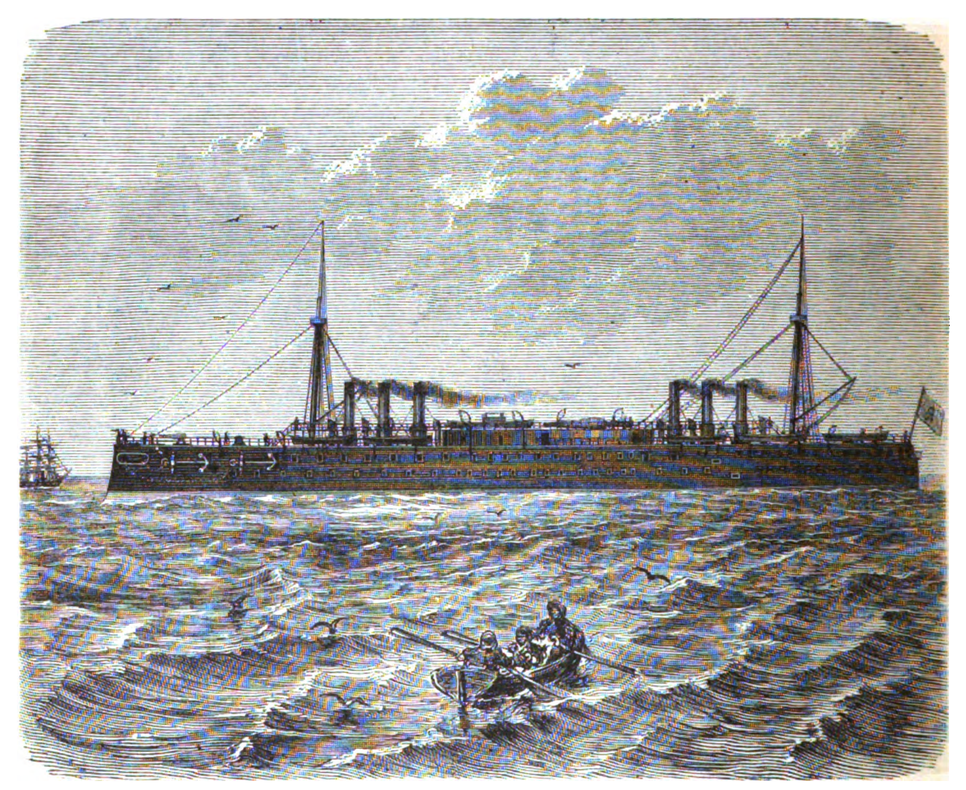


Fig. 284. „Italia", italienisches Panzerschiff erster Klasse.

Seitdem hat die gegenseitige Steigerung der Dicke der Eisenpanzer und der Schwere der zu ihrer Zerstörung bestimmten Geschosse ihren Fortgang genommen, auf dem Wege des Versuchs natürlich. Den Schiffbauern stand es frei, zu sagen oder zu denken: könnt ihr $11^1/_2$ cm Eisen durchschießen, so müssen wir eben stärkeres nehmen, und die Kanonenmacher durften darauf weiter folgern: gut, so fertigen wir stärkere Geschütze. Bei dieser gegenseitigen Überbietung erscheint der Eisenpanzer im Vorteil, weil sein Widerstand mit der zunehmenden Dicke bis 18 cm quadratisch wächst. Ist eine Platte von $2^1/_2$ cm schußfest gegen 10-Pfünder, so kann eine von 5 cm nicht bloß 20-Pfünder, sondern zweimal zwei 10-Pfünder, also 40-Pfünder, aushalten, eine von $7^1/_2$ cm dreimal drei 10-, also 90-, eine von 10 cm 160-, eine von 15 cm 360-Pfünder. Sobald die Dicke der Platte 18 cm erreicht hat, wächst ihre Widerstandsfähigkeit nur noch einfach im Verhältnis zur Dicke. In den Grenzen der Praxis wird vorläufig noch die Artillerie so lange im

Vorteil bleiben, bis es sich darum handelt, Festungswerke durch Eisenwände zu sichern, statt daraus schwimm- und manövrierfähige Gebäude zu bilden. Der dickste Panzer eines Schiffes beträgt zur Zeit („Inflexible") 610 mm. Versuche mit englischen Geschützen von 35 Tonnen Gewicht zeigten, daß deren Geschosse auf 1097 m Entfernung Panzer von 356 mm durchschlagen konnten. Darauf erbaute man Geschütze von 38, dann von 81 Tonnen Gewicht, jetzt kommen sogar solche von 103 Tonnen auf die italienischen Panzerschiffe „Duilio" und „Dandolo", indes stehen schon andre von 160 Tonnen in Aussicht. Krupp konnte unmöglich zurückbleiben und er hat bis jetzt Kanonen bis $46,_{3}$ cm geliefert. Betrachten wir diese Ungeheuer etwas näher. Das 103-Tonnen-Geschütz (von Armstrong in Newcastle upon Tyne gefertigt), ist $9,_{953}$ m lang, der äußere Durchmesser ist am Bodenstück $1,_{956}$ m, an der Mündung $0,_{813}$ m, bei den Versuchen war das Kaliber 433 mm, wurde aber auf 451 mm erweitert.

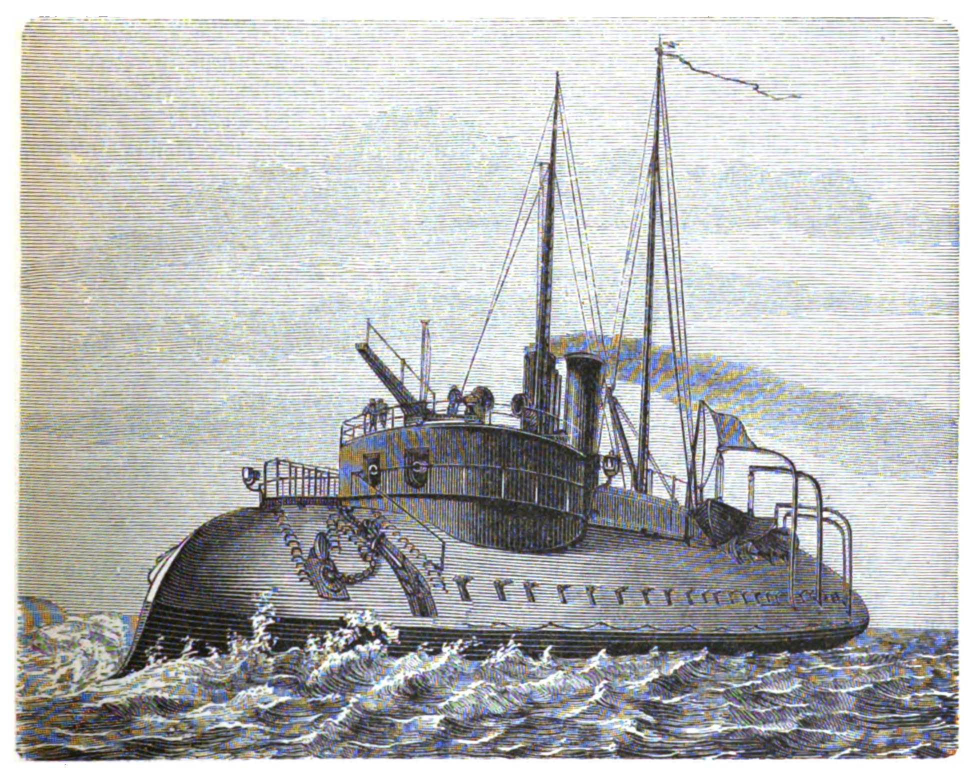


Fig. 235. „Tigré", französisches Panzerschiff.

Wie alle großen Kanonen ist diese ein Ringgeschütz, d. h. um ein gezogenes Stahlrohr sind (hier zehn) Bänder von Schmiedeisen gewunden und geschweißt, so daß (im vorliegenden Falle vier) Lagen über- und aneinander geschmiedeter Röhren entstehen. Das Stahlrohr kann in diesen Längen nicht aus einem Stück hergestellt werden, und sind daher zwei durch einen besonderen Ring verbunden; die Tiefe seiner Züge beträgt $3,_{3}$ mm. Die Lafette wiegt 35 Tonnen. Die Pulverladung betrug bei den Proben $170,_{5}$ kg in Würfeln von $16,_{4}$ ccm), die Kartusche war $1,_{321}$ m lang, der Durchmesser $0,_{393}$ m, die spätere Ladung ist auf $213,_{38}$ kg bestimmt, das Geschoßgewicht wie bisher 1000 kg. Solche Gewichte können Menschenhände ohne Hilfe von Maschinen nicht bewegen; daher ist, wie schon erwähnt, Hydraulik zu Hilfe genommen; sie hemmt den Rücklauf des Geschützes und bringt es in die Geschützpforte, sie hebt Kartusche und Langgranate vor die Mündung und bewegt die als Ansetzer dienenden Wischer, welche hinter der die Türme teilweise umgebenden Brustwehr liegen; der nötige hydraulische Druck wird durch eine Dampfpumpe erzeugt.

Da bei Vorderladern das Geschoß im Rohre mehr Spielraum haben muß als bei Hinterladern, versah man es sonst mit sogenannten Warzen, d. h. dornartigen Ansätzen, welche den Zügen entsprechend angebracht waren; jetzt hat man eine Verbesserung getroffen und am Geschoßboden eine sich ausdehnende Kupferscheibe (Expansionsspiegel) befestigt. Bei $91{,}_{44}$ m Entfernung zerschmetterte das Geschoß des 100-Tonnen-Geschützes die Stahlplatten von 559 mm Dicke einer Scheibe und drang noch 559 mm weit in die Holzpolsterung der Platten ein; bei Scheiben von Eisenplatten gleicher Dicke drang es auch noch mit großer Kraft durch die Holzpolsterung.

Krupps $35{,}_5$ cm-Geschütz ist ein 8 m langes Mantelringrohr mit 80 Zügen, die $2{,}_3$ mm tief und in $4{,}_5$ mm Abstand voneinander sind; es ist ein Hinterlader mit Rundkeilverschluß und wiegt 57500 kg. Die an einem Zapfen drehbare Rahmenlafette von $2{,}_{670}$ m Feuerhöhe wiegt mit Zubehör 34000 kg; um den Rücklauf des Geschützes zu hemmen, ist auch hier eine hydraulische Bremse angebracht. Zum Richten dient eine Zahnbogenrichtmaschine, bei der zwei auf gemeinsamer Achse befindliche Handräder die Bewegung auf den Zahnbogen übertragen; der Zeiger einer mit diesem in Verbindung stehenden Teilscheibe gibt die jedesmalige Steigung an; die Feststellung der Richtung geschieht durch eine auf den Reibungskegel wirkende Mutter mit zwei Griffen; die Steigung kann zu $18^3/_4$, die Neigung zu 7° gebracht werden; eine Kettenwinde macht Änderung der Seitenrichtung leicht.

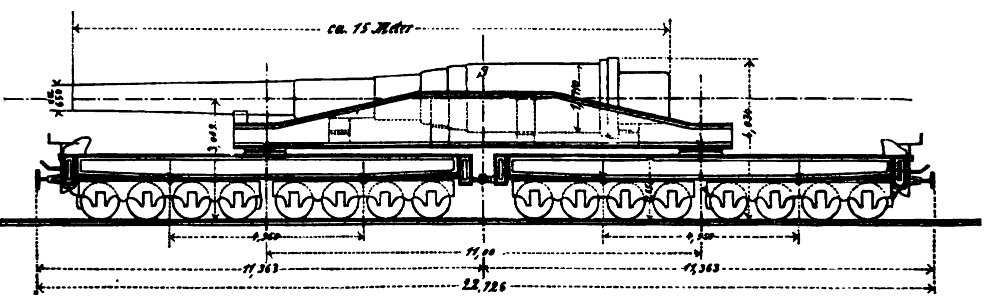


Fig. 286. Transport der Kruppschen 40 cm-Kanone.

Das Geschoß wird auf fahrbaren Tragen unter den drehbaren eisernen Kran der Lafette gebracht und vor die Verschlußöffnung gehoben. Lauftritte für die Bedienungsmannschaft sind aus Geflecht von starkem Eisendraht gebildet, am hinteren Rahmenende ist ein Auftritt für den richtenden und abfeuernden Mann nebst Treppe mit Geländer und Schutzblech gegen das beim Abfeuern rückwärts fliegende Abzugsrohr. Die Pulverladung betrug bei den Versuchen 125—135 kg prismatisches Pulver, das aber (statt sieben) nur einen Kanal von 15 mm Durchmesser besaß. Die Geschosse wiegen: die Stahlgranate mit 15 kg Sprengladung 510 kg, die Hartgußgranate mit 8 kg Sprengladung 525 kg, die Zündergranate mit 30 kg Sprengladung 410 kg. Nach den mit Geschossen von durchschnittlich 520 kg gemachten Versuchen würde von ihnen der vorhin erwähnte, bis jetzt stärkste Panzer von 610 mm nicht in $91{,}_{44}$ m, sondern selbst in circa 1740 m Entfernung durchschlagen werden. Dieses mächtige Geschütz ist indessen noch ein Kind gegen dasjenige, was Krupp vor kurzem für die italienische Marine nach Spezzia geliefert hat. Dasselbe hat 40 cm Weite, 170 cm äußeren Durchmesser und 35 Kaliber, also 14 m innere Rohrlänge; das ganze Rohr ist 15 m lang. Das Gewicht dieses Kolosses beträgt 121000 kg. — Da die schwersten Lokomotiven der schweizerischen Bahnen, über welche der Transport geleitet werden mußte, mit voller Ladung an Kohlen und Wasser nur 77 Tonnen wiegen, wobei der Achsdruck bereits die zulässige Grenze von 14 Tonnen nahezu erreicht, so bot die Fortschaffung des Geschützes ganz besondere Schwierigkeiten. Es wurden daher Wagen zu je zwei Achsen genommen und so das ganze Gewicht auf acht Achsen verteilt. Je zwei Wagen wurden durch einen Träger vereinigt und die beiden so geschaffenen vierachsigen Fahrzeuge durch einen dritten Träger überbrückt, welcher gleichzeitig als Lager für das Rohr diente. Auf diese Weise gelang die gewünschte Verteilung der größten Last,

welche wohl je auf europäischen Bahnen transportiert worden ist. Das Fahrzeug ist in Fig. 236 abgebildet.

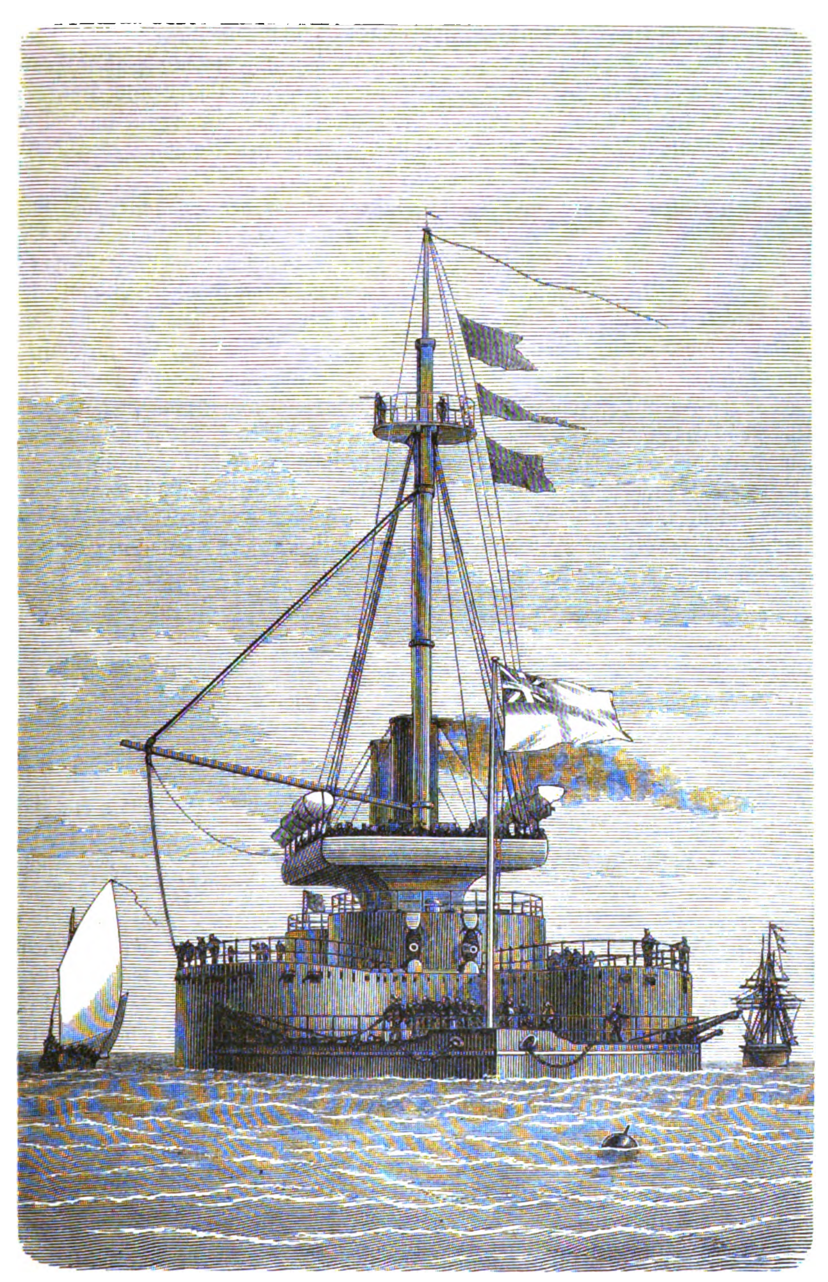


Fig. 237. „Thunderer“, englisches Panzerschiff.

Während nun früher nur die Engländer als Konkurrenten in der Fabrikation der großen Geschütze den Deutschen gegenüber aufgetreten waren, haben in der Neuzeit auch die Franzosen den Wettlauf auf diesem Gebiete begonnen und bereits zu Ende des Jahres 1885 in Bukarest gelegentlich der Schießversuche auf deutsche und französische Panzertürme ihr neuestes Geschütz „de Bange“ vorgeführt. Ein Exemplar dieses Systems von ganz besonderer Größe war auf der Antwerpener Ausstellung 1886 zu sehen. Dasselbe zeichnet sich

dadurch aus, daß das eigentliche Rohr verhältnismäßig schwach gebaut und in seiner ganzen Länge (Fig. 238) mit Zwängungsringen oder Zwingen überzogen ist, die nach hinten zu in vier Lagen erscheinen. Indem dadurch die Wandstärke der eigentlichen Seele bei dem in Antwerpen ausgestellten Riesengeschütz auf 113 mm an der stärksten Stelle herabgezogen wurde, gelang es, die Schwierigkeit der Herstellung eines entsprechend großen Stahlblocks, worin eben Krupp Meister ist, herabzudrücken. Die ganze Länge des Rohrs beträgt $11{,}_{06}$ m, die Bohrung 34 cm; die Länge der Pulverkammer ist $2{,}_{8}$ m und die Pulverladung hat ein Gewicht von 180 kg. Die beiden ausgestellten Geschosse wogen 600 und 450 kg; die Länge des größeren betrug $1{,}_{2}$ m.

Den Fortschritten der Geschütze folgte selbstredend der der Geschosse, und zwar nicht nur, wie wir soeben sahen, in der Größe, sondern auch in der Form und im Material. Schwere Vollkugeln konnten wohl Löcher in den Panzer schlagen, auch Risse in ihm hervorbringen, ihn aber gefährlicher machen als eine Holzbekleidung konnten sie nicht; dazu bedurfte man wieder der Hohlgeschosse, die ihn ebenso zerstören sollen wie eine Holzwand. Runde Bomben konnten dies nicht, sie zerschellten, darum stellte man Langgeschosse her.

Sodann suchte man das Metall im Guß wesentlich zu verbessern, gab ihm eine Stahlspitze, deren Form ebenfalls verschieden ist; außerdem fertigt man sie ganz von Stahl. Endlich hat man Hartguß, d. h. das fertige, in einer besonderen Art Gußeisen hergestellte Geschoß wird rotglühend gemacht und dann plötzlich stark abgekühlt, wodurch es eine große Härte erhält. Hartgußgeschosse sollen gleiche Wirkung mit Stahlgeschossen haben und sind außerdem bedeutend billiger; noch ist zu bemerken, daß sich in Panzergranaten die Sprengladung nicht durch Lunten oder Perkussionsvorrichtung entzündet, sondern daß dies durch ihr rasches Vorausfliegen und Anschlagen mit der Spitze beim Eindringen in die Panzerwand bewirkt wird.

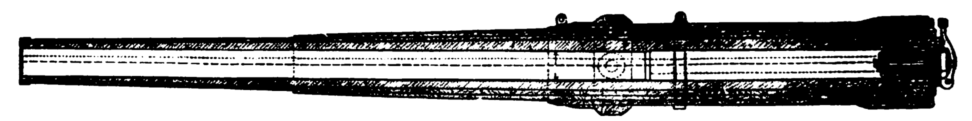


Fig. 238. Die 34 cm-Kanone „de Bange“.

Als Sonderheit mag hierbei erwähnt werden, daß Krupp sich im Jahre 1883 ein Patent auf ein Geschoß geben ließ, bei welchem eine flache Form des Kopfes verwendet wird. Die Bauart entsprang der Betrachtung, daß ein flacher Stempel leichter eine schmiedeiserne Platte zu durchdringen vermag als ein spitzer, und auch ein glatteres Loch gibt. Überall da also, wo man weniger auf ein Zerschmettern der Panzerung als auf ein Durchbohren derselben abzielt, wird diese neue Form den Vorzug zu verdienen scheinen. — Um den Luftwiderstand zu ermäßigen, wird eine Spitze aus einem wenig widerstandsfähigen Material aufgesetzt, welche beim Aufschlag entweder abfliegt oder zerquetscht wird. — Es mag bemerkt werden, daß der Referent bereits im Jahre 1879 in seinen Vorträgen an der Marineschule zu Kiel darauf hinwies, daß das flachköpfige Geschoß mit Vorteil zu verwenden sei, und diese Annahme theoretisch begründete.

Den soeben geschilderten enormen Fortschritten in der Herstellung der Geschütze entsprechen nun auch solche in der Fabrikation der Panzerplatten selbst. Während man jedoch früher sein Heil in der Stärke der Platten suchte, hat man in jüngster Zeit das Augenmerk auf das Material gerichtet, so daß die oben angegebene ungeheure Stärke von 610 mm wohl einstweilen das Maximum in dieser Beziehung bleiben wird, ohne gleichzeitig das Maximum der Widerstandsfähigkeit zu besitzen. Dieser Schritt ist geschehen durch Einführung des Stahles und des Hartgusses. Der letztere hat bisher nur bei Küstenbefestigungen Anwendung gefunden und werden wir auf denselben gelegentlich der Besprechung der Panzertürme zurückkommen. Der Stahl hingegen ist seiner mit Leichtigkeit verbundenen Festigkeit halber besonders für Schiffspanzerungen geeignet. Man verwendet ihn sowohl allein als auch in Verbindung mit einer schmiedeisernen Unterlage und unterscheidet daher: weiche Panzerung (Eisen), harte Panzerung (Stahl) und Compoundpanzerung. In neuester Zeit ist noch eine besondere Gattung der letzteren, die Verbundpanzerung, hinzugetreten.

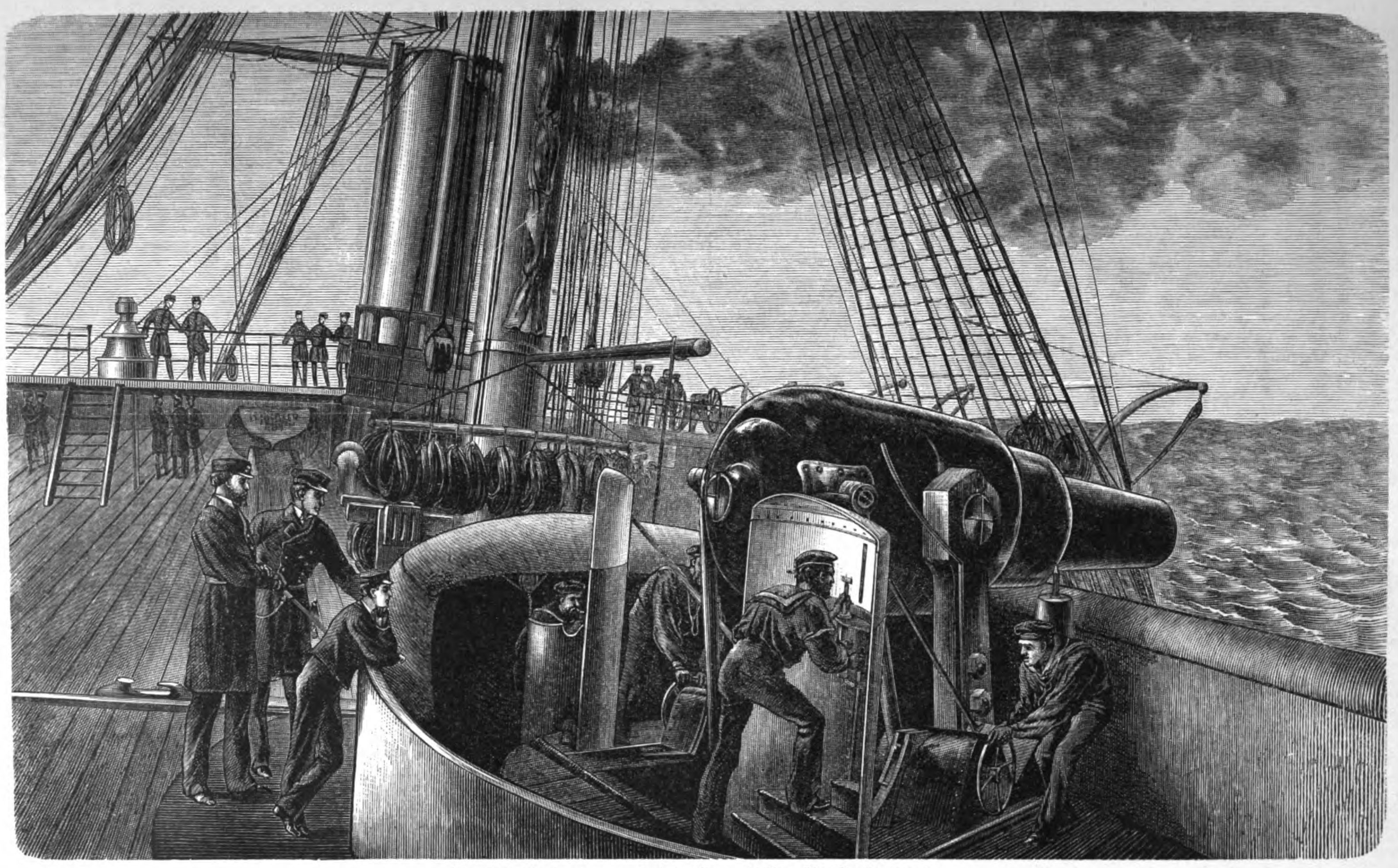


Fig. 239. Riesenkanone auf einem Panzerschiffe („über Bank“ feuernd).

Jede dieser verschiedenen Panzergattungen hat ihre Eigentümlichkeiten oder Vorzüge. Die eisernen Panzerplatten bieten die größte Sicherheit gegen das Zerbersten, werden aber am leichtesten von den Geschossen durchdrungen; sie zeigen dabei die Eigentümlichkeit, an allen anderen Stellen vollständig intakt zu bleiben. Die Stahlplatten bieten im Gegensatz hierzu die größte Sicherheit gegen das Durchbohren, zeigen aber den Nachteil des Springens; sie erhalten Risse und werden daher leicht im ganzen unbrauchbar. Es liegt auf der Hand, daß hier die Compoundpanzerung das geeignete Mittel bietet, die Vorteile beider Systeme miteinander zu vereinen, und so dürfte in Zukunft kaum eine andre Panzerung in Anwendung kommen, es sei denn, daß man sich entschlösse, die leichte und feste Aluminiumbronze trotz des hohen Preises derselben einzuführen.

Die Herstellung der Panzerplatten bereitet große Schwierigkeiten, die Platten sollen überall gleichartig, weder spröde noch weich, aber widerstandsfähig und zäh sein, daher erfordert die Auswahl der Erze wie deren Bearbeitung große Aufmerksamkeit; das Roheisen wird für diesen Zweck meistens mit Holzkohlen gefrischt und teils zu geradem Stab-, teils zu Zickzackeisen von 20—22 mm Stärke verarbeitet, welches man wieder in Längen von 10—20 cm zerschneidet. Aus solchen Stückchen werden Platten von 25 Tonnen Gewicht, aber höchstens von 6,5 m Länge und 1,4 m Breite auf folgende Weise gewalzt, seltener geschmiedet. Jede Platte wird aus zwei Decken und einer Zwischenlage hergestellt.

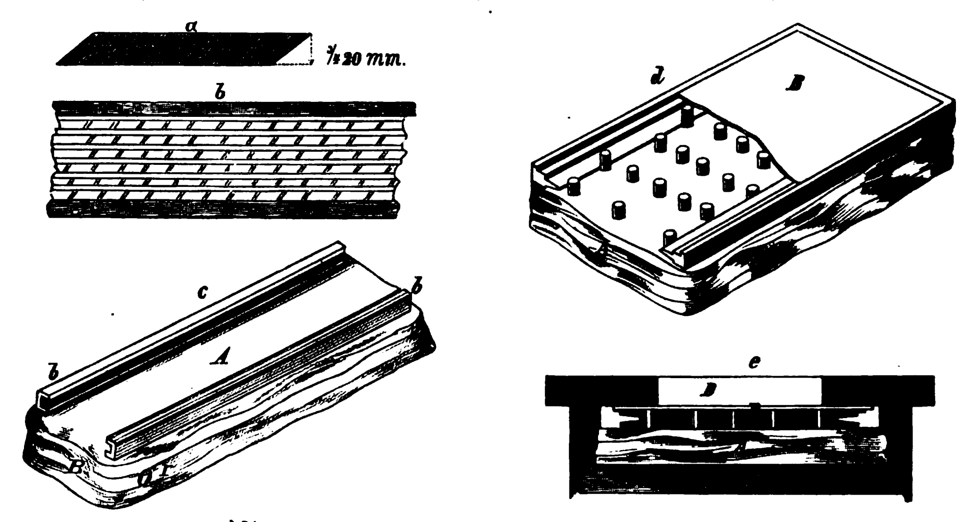


Fig. 240—244. Fabrikation der Eisen- und Compoundplatten.

Für jede Decke legt man auf gerade Stäbchen die Zickzackstäbchen ineinander greifend und rechtwinkelig in zwei „Halbpakete“, welche ungefähr die Länge und Breite, aber die dreifache Dicke haben, zu der sie verarbeitet werden sollen. Jedes Halbpaket wird in Weißglühhitze durch Walzen geschweißt, dann werden beide aufeinander gelegt, aufs neue erhitzt und wieder durch Walzen zusammengeschweißt. Die Decken haben ungefähr jede $^1/_6$ der Plattenstärke, sie werden mit Zickzack- und geraden Stäben zu zwei neuen Halbpaketen geformt und weißglühend unter Walzen geschweißt. Sobald die Platte auf ihre bestimmte Stärke gebracht ist, wird sie mit der Kreissäge beschnitten, dann gleichmäßig hellglühend gemacht, gehärtet und wieder geglüht; nach diesem letzten Prozeß erhält sie die gehörige Form durch Biegen mit dem Fallhammer auf einem hierfür besonders eingerichteten Amboß, der „Wiege“. Man biegt die Platten auch kalt unter hydraulischen Pressen; doch ist es fraglich, ob man sie dadurch nicht schädigt.

Eiserne Panzerplatten werden in Deutschland von der Dillinger Hütte in Westfalen geliefert. — Die bedeutendsten Werke für Herstellung der Compoundplatten sind Schneider in Creuzot und die Cyclop works sowie die Atlas works in Sheffield. In den letzteren Werken nimmt man Puddeleisen als Grundmaterial für die Eisenseite, welches aus zwei Drittel grauem und einem Drittel weißem Roheisen hergestellt ist. Die Luppen werden

unter dem Hammer zu Platinen ausgeschmiedet, welche etwa 5 cm dick und 38 cm breit sind. Diese kommen sofort vom Hammer, ohne weiteres Anwärmen, in die Walze und werden zu 25 mm dicken Platten verarbeitet. Nach dem Erkalten werden die so erhaltenen Rohschienen in ca. 50 cm lange Streifen geschnitten und zu je 12—18 Stücken in kleine Pakete zusammengelegt. Diese werden gut schweißwarm gemacht, unter dem Hammer ausgeschmiedet und wieder sofort von den Walzen in Platten von 25 mm Dicke und etwa 38 cm Breite verwandelt. Diese Behandlung hat also nur den Zweck einer sorgfältigen Durcharbeitung des Materials. — Die so hergestellten Platten bilden das eigentliche Rohmaterial für die Panzerplatten. Sie werden zunächst durch Aufeinanderschweißen zu den sogenannten Lagerplatten verarbeitet, welche eine Dicke von 75 mm besitzen und, direkt und in entsprechender Anzahl aufeinander geschweißt, die Panzerplatten liefern.

Bei sehr starken Platten wird auch hier noch stufenweis vorgegangen. Um z. B. eine Platte von 30 cm Dicke zu erhalten, werden acht Lagerplatten (zu 4,5 cm) zu einem 30—35 cm hohen Paket zusammengelegt, geschweißt und zu einer Platte von 25—28 cm Dicke ausgewalzt. Diese Platte wird dann mit Hilfe von Kreissägen durchschnitten, aufeinander gelegt, geschweißt und nun erst auf 30 cm ausgewalzt.

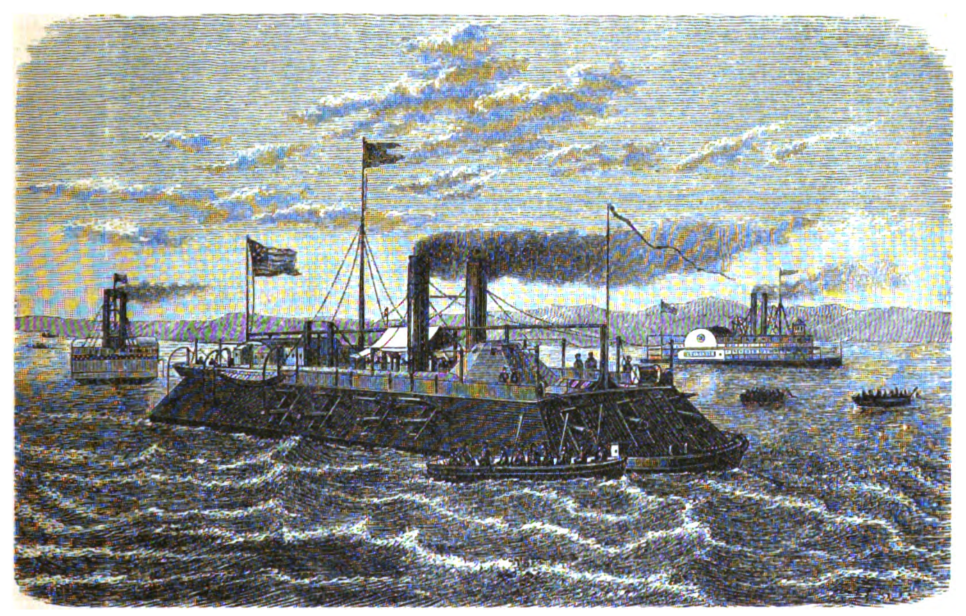


Fig. 245. Amerikanische gepanzerte Batterie.

Es handelt sich bei der Herstellung der Compoundplatten nunmehr um die Anfertigung, bezw. Aufbringung der Stahlplatte. Es bestehen hier verschiedene Methoden; selbst die englischen Werke haben hier unter sich Verschiedenheiten. Im wesentlichen handelt es sich darum, den Stahl auf die mit entsprechenden Rändern versehene Eisenplatte nach deren gehöriger Vorwärmung zu gießen oder aber die letztere in einem gewissen Abstand mit einer Stahlplatte zu bedecken und den Zwischenraum mit flüssigem Stahl auszufüllen (System Ellir).

Die Figuren 240—244 zeigen die Fabrikation der Eisen- und Verbundplatten. a ist der Querschnitt einer Rohschiene (Platine), b das zum Schweißen vorbereitete Paket, bestehend aus zwei Bodenplatten und einer mehrfachen Schicht Platinen; c zeigt die zum Aufgießen, d und e die zum Zwischengießen des Stahles vorbereitete Eisenplatte. In beiden Fällen dienen seitliche Schienen von der Höhe der Stahlschicht zur Begrenzung der flüssigen Masse. In den Figuren d und e bezeichnet A die Eisenplatte, B die stählerne Deckplatte und C und D die gußeisernen zum Einbauen des Ganzen dienenden Platten. Zwischen A und B sehen wir die stählernen Zwischenbolzen, welche beiderseits eingezapft

sind und den Zweck haben, die beiden Platten in gleichem Abstande zu erhalten. Selbstredend schmelzen diese Bolzen mit ein.

Das Material des Stahles ist Bessemer- oder Siemens-Martinstahl. Die Dicke der Stahllage wird meist zu einem Drittel der ganzen Dicke genommen.

Beim Aufschweißen des Stahles, was eigentlich mehr als ein Angießen zu bezeichnen ist, wird die demselben zugekehrte Eisenschicht zum Teil in Stahl verwandelt, indem der Kohlenstoff hinüberwandert. Gleichzeitig wird der Stahl in der Gegend der Vereinigungsstelle ärmer an Kohlenstoff, also weicher. Auf diese Weise wird selbstthätig ein schroffer Übergang vom harten zum weichen Material vermieden. Man sollte dies im Interesse des soliden Zusammenhangs für vorteilhaft halten. Krupp hat sich indessen ein Patent auf ein Verfahren geben lassen, mit Hilfe dessen er diesen Übergang verhindern will. Er erreicht das einfach durch Einschweißen einer Lage von Nickel oder Kobalt oder Eisen mit hohem Siliciumgehalt.

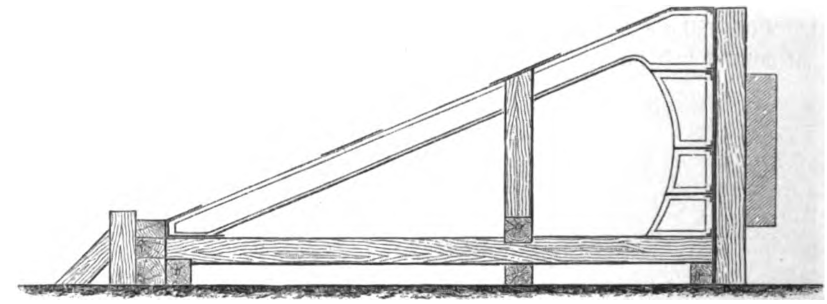


Fig. 246. Panzerziel. Seitenansicht.

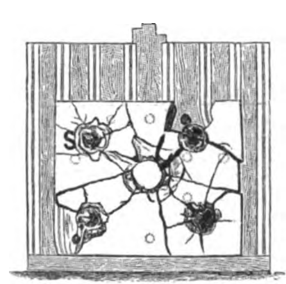


Fig. 247. Schneider-Platte

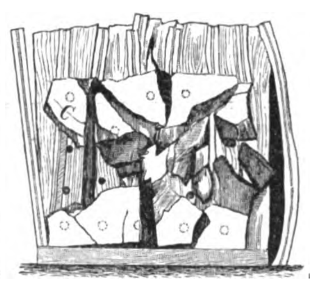


Fig. 248. Cammel-Platte nach Beendigung der Versuche.

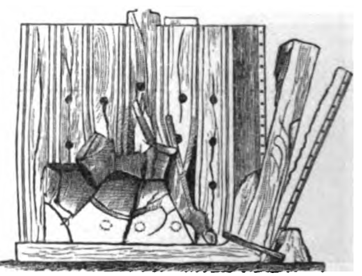


Fig. 249. Brown-Platte

Eine besondere Art der Verbindung des Stahles mit dem Eisen hat M. Sibut ainé erdacht. Es wird aus schmiedeisernen Stäben eine Art Gerippe, ein Gitterwerk, hergestellt, welches, von feuerfesten Platten eingeschlossen, mit flüssigem Stahl umgeben wird. Es entsteht so eine Stahlplatte, welche im Innern einen zähen Halt besitzen wird, falls jene Stäbe ihre Eigenschaft bewahren. Es sind dies die „Verbund"-Panzerplatten.

Die Anfertigung der eigentlichen Stahlpanzerplatten, wie sie das berühmte Werk von L. Schneider & Co. in Creuzot liefert, ist verhältnismäßig einfach. Es wird ein Stahlgußblock von der doppelten Dicke der zu fertigenden Panzerplatte hergestellt, dessen Gewicht sich übrigens zu dem der fertigen Platte wie $1{,}9 : 1$ verhält, was einen ganz außerordentlichen Materialabfall bedeutet. Der Block wird, nachdem er aus der Form herausgehoben ist, im Flammofen erwärmt und unter dem Hammer auf die gewünschte Dicke ausgeschmiedet. Diese Verfahrungsweisen erscheinen sehr einfach, haben ihre Schwierigkeit jedoch in dem enormen Gewicht des Arbeitsstücks. Um eine Panzerplatte von 25—30 Tonnen auszuschmieden, sind 8—10 Arbeitsschichten zu 24 Stunden erforderlich. Ein Stahlblock von 50—60 Tonnen Gewicht braucht 36—40 Stunden, um auf die Schmiedehitze gebracht zu werden. Die Bearbeitung unter dem Hammer dauert eine volle Stunde; alsdann ist der Block so weit abgekühlt, daß er von neuem erwärmt werden muß, was wieder etwa zwölf Stunden Zeit

erfordert. — Nach dem Ausschmieden und Beschneiden wird die Platte rotwarm gemacht und in ein Ölbad gesteckt. Diese Behandlung soll eine gewisse gleichmäßige Härte erzeugen und wird zweimal vorgenommen. Zum Schluß wird die Platte wieder ausgeglüht und langsam erkalten gelassen. Eine eigentliche Härtung wird also nicht vorgenommen.

Um nun einen Maßstab über den Wert der verschiedenen Panzersysteme zu erhalten, werden einzelne Platten den Schießproben unterworfen, während die Gleichheit der Platten derselben Gattung sowohl durch chemische Analysen als auch durch Festigkeitsproben konstatiert wird. Selbstredend stellt hier jeder Staat seine besonderen Anforderungen. Berühmt sind die Schießversuche, welche der italienische Staat im Jahre 1884 in Spezzia veranstaltet hat, nachdem u. a. bereits im Jahre 1882 von derselben Seite und in Petersburg ähnliche vergleichende Versuche durchgeführt worden waren. Die hierzu benutzten Platten waren sämtlich 3 m lang, $2{,}_6$ m hoch und $0{,}_{48}$ m stark, bei einem Gewicht von $29^3/_4$ Tonnen. Die Scheiben bestanden, der Schiffspanzerung gemäß, aus je zwei miteinander vernieteten Blechplatten von zusammen 38 mm Stärke, auf welcher sich die Polsterung befand. Diese wurde durch eine Eichenholzlage von $0{,}_{52}$ m Dicke hergestellt, welche durch acht Stück Doppel-T-Eisen versteift war.

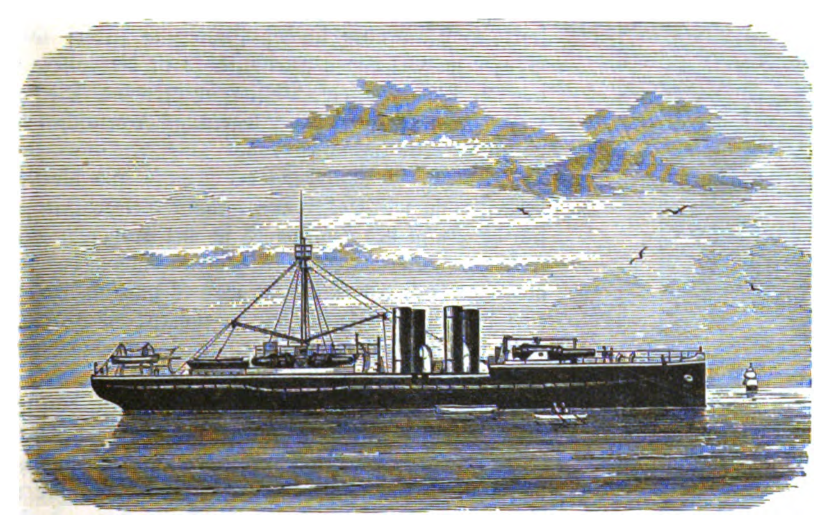


Fig. 250. Ausfall-Panzerkorvette „Sachsen“.

Hierauf nun erst lagen die eigentlichen Panzerplatten, welche mit Hilfe von 16 Stück 12 cm tief eingeschraubten, im übrigen die ganze nunmehr 1038 mm starke Scheibe durchdringenden Bolzen befestigt war. Die Platten stammten aus den drei oben genannten Werken: Cyclop works (Cammel), Atlas works (Brown) und Creuzot (Schneider).

Das zum Beschießen angewendete Geschütz war ein Armstrong-Hinterlader von 43 cm Kaliber und 106 Tonnen Gewicht des Rohrs. Das Geschoß, eine Kruppsche Stahlgranate, wog leer 816 kg und enthielt 19 kg Sprengladung. Die Pulverladung betrug 350 kg. Diese Ladung erteilte dem Geschoß eine Anfangsgeschwindigkeit von 571—574 m, welche jedesmal durch einen besonderen Apparat (Boulengé) gemessen wurde. Die Auftreffgeschwindigkeit war, da das Geschütz nur 99 m von der Scheibe entfernt aufgestellt war, 4 m geringer, so daß das Geschoß beim Auftreffen eine Energie von 13750 Metertonnen entwickelte. Dasselbe wäre hiernach im stande gewesen, eine eiserne Platte von 980 mm glatt zu durchbohren. Diese Annahme erwies sich als nicht unwahrscheinlich, da das Geschoß auch die ihm vorgelegten englischen Compoundplatten sowie die französischen Stahlplatten jedesmal glatt durchschlug. Die Öffnungen in den Scheiben, welche außerdem sämtlich starke Risse erhielten, hatten bei den beiden Compoundplatten einen Durchmesser von 65—70 cm, während die Stahlplatte nur wenig mehr als das Kaliber (50 cm) zeigte. Eigentümlich war die Beobachtung, daß die Compoundplatten so gut wie gar nicht warm wurden, während die Stahlplatte — eben wegen des geringen Durchmessers — noch nach mehreren Stunden so

heiß war, daß man die Hand nicht auflegen konnte. Die Compoundplatten waren daher von dem Geschoß durchbrochen worden, während die Stahlplatte gelocht wurde. — Während bei dieser ersten Probe alle drei Platten gleich erschienen, versuchte man nunmehr an denselben einen 25 cm Armstronghinterlader mit 213 kg Geschoßgewicht, 108 kg Pulverladung und ca. 630 m Anfangsgeschwindigkeit. Die Schneidersche Platte hielt dabei noch vier Schüsse aus, während die beiden englischen Platten bereits nach zwei Schüssen in Trümmer gingen. Hiernach dürfte der französischen Stahlplatte der Vorrang zuzuerkennen sein. Fig. 246 zeigt die Scheibe in der Seitenansicht, 247—249 die Schneider-, Cammel- und Brownplatte nach Beendigung der Versuche.

Fig. 251. Panzerung der deutschen Ausfall-Panzerkorvette „Sachsen".

Ehe die Panzerung angelegt wird, sind die Außenplanken an die Spanten genietet und Panzerträger angebracht, starke Winkelbleche aus Stahl, auf und zwischen denen die Holzpolsterung des Panzers ruht; zu diesem Polster wird Teakholz gewählt. Die Platten befestigt man entweder mit Bolzen, die bis durch die Platten der Schiffswand reichen und dort mit Schraubenmuttern, unter denen Kautschukplättchen liegen, angezogen werden, oder durch starke Holzschrauben in der Polsterung selbst; wenn der Panzer in zwei Lagen geteilt ist, so ist die äußere von der inneren auch durch eine Polsterung getrennt. Die Fig. 250 zeigt die Anbringung der Panzerung der deutschen Ausfall-Panzerkorvette „Sachsen".

Durch die Panzerung der Schiffe und die Geschützverbesserung wurde der Wissenschaft Gelegenheit gegeben, sich die Kunst des Schiffbaues in viel größerem Maße als früher zu unterwerfen. Mit der Anwendung des Dampfes als Treibkraft der Schraube war es möglich, dem Schiffe eine bestimmte Schnelligkeit zu sichern, die größte zu der Zeit, in welcher es früher nur eine geringe hatte: bei leichtem Gegenwinde. Es lag nun nahe, diese Bewegungskraft in der Art zur Anwendung zu bringen, daß man das ganze Schiff in ein Geschoß verwandelte, welches den Feind durch seinen gewaltigen Anprall kampfunfähig machte, womöglich ihm einen großen Leck beibrachte. Dafür war die Anwendung des Sporns oder Widderbugs eine große Hilfe.

Die Stoßwaffe (Sporn, Ramme, Widder) ist am Vordersteven fest mit dem Bug verbunden und verschiedenartig gebaut. Da ein so ausgestattetes Schiff bei einem Manöver in dem angerannten Schiffe so fest sitzen blieb, daß man letzteres sprengen mußte, so gab man dem Sporn drei Spitzen, von denen die mittlere am meisten hervorragte.

Eine andre Form besitzt eine in senkrechter Richtung runde Kante, eine Beilschneide, der Vordersteven tritt von untenher bedeutend vor, steigt von unterhalb des Panzers gerade auf und wölbt sich dann wieder nach innen, man will also die Seite des Feindes eindrücken. Das „Panzerschiff im schwimmenden Dock" zeigt die gebräuchliche Form des Rammstevens. Noch anders ist der Pflugscharbug, bei dem der Panzer die Linien des Bugs zuspitzt; der Vordersteven rundet sich schon vom Deck an stark nach außen, steht daher in der Wasserlinie bedeutend vor, wird überall, wo das Schiff gepanzert ist, durch die dazu verwendeten Platten gestützt und fällt unterhalb der Panzerlinie wieder nach innen, wenn auch nicht so plötzlich wie bei einer Spitze.

Man sollte glauben, daß ein solcher „Widderkopf" nicht nur dem feindlichen Schiffe ein ungemein großes Leck beibringen und so seinen Boden unter Wasser öffnen, sondern es gewissermaßen auch auf der eingerannten Seite aufheben und dadurch um- und von sich abzuwerfen suchen wird.

Die Bauart dieser Schiffe war verschieden; einzelne waren mit Panzerplatten belegte Holzschiffe, alle neueren aber aus Eisenplatten zusammengesetzt. Die Rippen (Spanten) dieser Art bilden ein Zellensystem aus sich kreuzenden Winkeleisen, ähnlich wie die Diagonalspanten der Kauffahrer. Bei großer Länge der Schiffe ist der Längenverband vermehrt und so eingerichtet, daß man die Rippen verändern konnte. Hat ein Schuß unter oder in der Nähe der Wasserlinie getroffen, ohne auch die eisernen Innenplatten zu durchschlagen, so füllt sich nur diese nach außen offene Zelle, es kann also nur eine äußerst geringe Wassermenge eindringen.

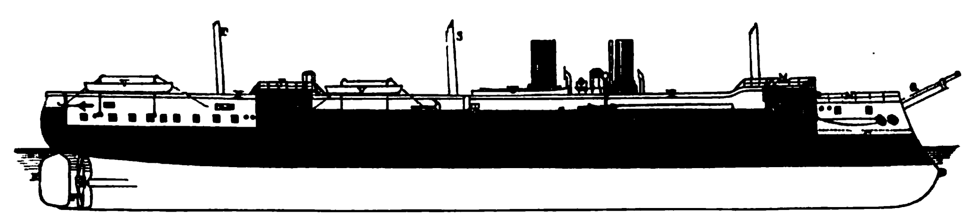


Fig. 252. Längsansicht der Panzerfregatte „König Wilhelm". (Zu S. 332.)

Es hat zwar den Anschein, als wenn die ganze Angelegenheit der Panzerschiffe zwischen sich widerstreitenden Bedingungen eingeklemmt wäre, doch ist dies nicht in höherem Grade, als von jeher mit der Bauart und Bewaffnung der Kriegsschiffe der Fall. Möglichst rasch und manövrierfähig, gut bewaffnet, schußfest hat man sie jedoch immer haben wollen.

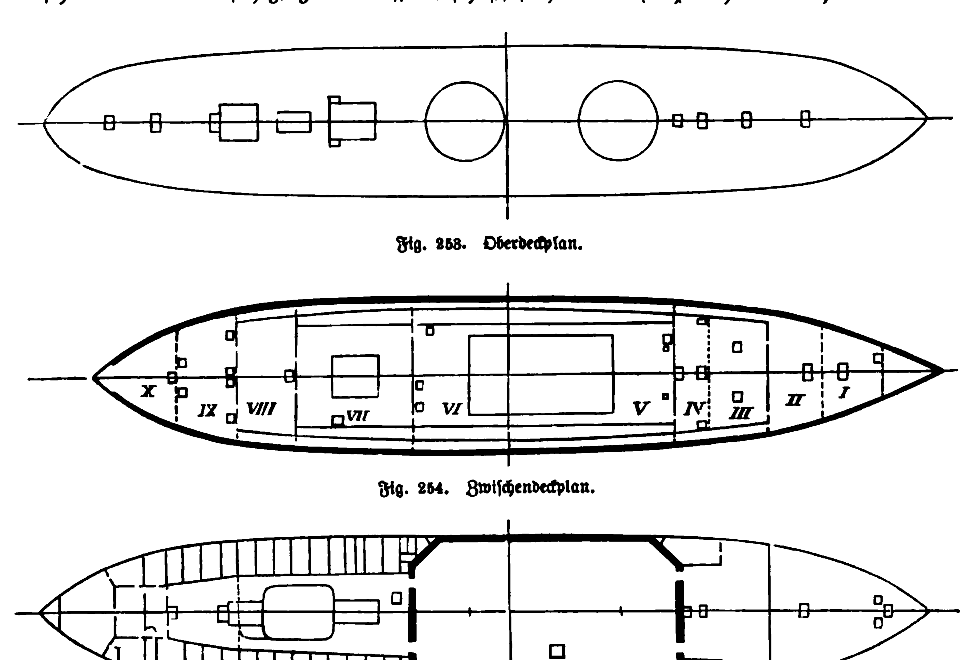


Fig. 253. Oberdeckplan.

Fig. 254. Zwischendeckplan.

Fig. 255. Batteriedeckplan des Turmkasemattschiffs „Preußen". (Zu S. 332.)

Es war natürlich, daß man in unserm „eisernen" Zeitalter darauf verfiel, auch das Eisen in dieser Art dem Schiffsbau dienstbar zu machen, es zu ermöglichen, daß das Schiff sich seine Entfernung sowohl einem feindlichen als auch besonders einer Festung gegenüber wählen könne; dies war nur durch Panzerung und Geschützverbesserung zu erreichen. Da man jetzt die Kriegsschiffe ganz von Eisen und Stahl baut, so würde man, im Falle noch keine Panzerschiffe beständen, doch darauf bedacht sein, die wichtigsten Teile des Schiffes durch

stärkere Platten vor Eindringen feindlicher Geschosse zu sichern, aber auch dann würde man wie bisher die verstärkten Platten vorn und hinten etwas schwächer machen als in der Mitte.

Schon früher ist der durch Aufstellung der Geschütze bedingte Unterschied in der Benennung der Panzerschiffe erwähnt worden. Auf Breitseitschiffen ist in der Regel die Panzerung so verteilt, daß sie das ganze Schiff von der Unterseite des Batteriedecks bis 2 m unter die Wasserlinie umschließt, aber nur in der Mitte über die Batterie aufwärts reicht; Bug und Spiegel bleiben nach oben sehr oft ungepanzert. Um die Kanonen und deren Bedienung gegen von vorn oder von hinten kommende Kugeln zu decken, haben die dort eingesetzten Querwände Panzerstärke und reichen bis unter das Oberdeck, auch darüber hinaus; die Zahl der Geschütze (vom schwersten Kaliber) übersteigt nicht dreißig.

Um es auf Breitseitschiffen möglich zu machen, aus der Batterie nach vorn oder hinten zu feuern, brachte man schrägliegende Einschnitte (indents) an, vor deren Stückpforte das nächste Geschütz gerückt und so in einem ziemlich spitzen Winkel mit der Kiellinie nach vorn oder hinten gerichtet wurde. Die Breitseitschiffe haben fast senkrecht aufsteigende Seiten; nun leuchtet ein, daß sie im Gefecht, wenn durch geschicktes Manöver der Stoß vermieden ist, mit großer Schnelligkeit aneinander vorbeilaufen und sich streifen können, wobei Geschütze umgeworfen, Deckel der Stückpforten abgerissen oder beschädigt werden. Um solchen Unfall zu vermeiden, neigt man die Schiffswände über Wasser nach innen, wodurch allerdings die Fläche des Panzers und damit sein Gewicht vergrößert wird; die Schiffe erhalten dadurch ein ähnliches Aussehen wie die alten Linienschiffe. Als Vertreter dieser Schiffsgattung (Panzerfregatten) diene der in Fig. 223 dargestellte „König Wilhelm“.

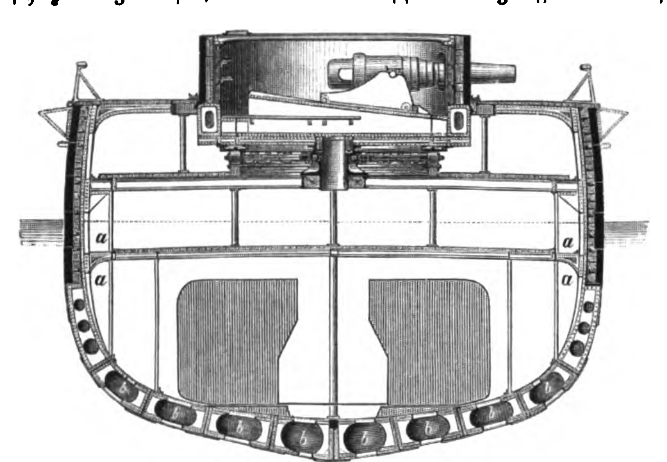


Fig. 256. Hauptspant des Turmkasemattschiffs „Preußen“.

Die Kasemattschiffe können auch als Kastell- oder Citadellschiffe betrachtet werden, denn das aus Panzerplatten mit ihrer Polsterung hergestellte Reduit, welches die Mitte des Schiffes einnimmt und Geschütze und Teile der Maschine gegen das Eindringen feindlicher Geschosse deckt, ist einem Kastell sehr ähnlich. Um dieses sicher und möglichst rasch über See zu bringen und auf der See zu halten, muß es in ein Schiff gesetzt werden, dessen Außenhaut man in der Nähe der Wasserlinie von vorn bis hinten mit einem Panzer bekleidet, dem man auch eine Ramme oder einen Sporn gibt. Das Oberschiff ist ebenso hoch wie die Kasematte; damit an jeder Seite wenigstens ein Geschütz recht nach vorn, eines recht nach hinten gerichtet werden kann, sind die Seiten des Schiffes über dem Panzer schmäler als in der Wasserlinie.

Die Turmschiffe sind entweder Kasemattschiffe mit kleiner turmähnlicher Kasematte oder, wie es meistens der Fall ist, mit solcher, in der noch zwei Drehtürme mit Panzerwänden zur Aufnahme von Geschützen stehen; diese Türme müssen höher sein als die Kasematte, damit man den Rohren genügende Neigung geben kann, um den nächsten Rand eines enternden und gleichhohen Schiffes zu treffen; zum Drehen der Türme werden Dampf- oder hydraulische Maschinen und Menschenkraft benutzt. Einige dieser Turmschiffe sind trotz ihrer Größe (9000—11600 Tonnen) so niedrig gebaut, daß sie wenig besser sind als ihre Ahnen, die Monitors, die jetzt nur noch als Flußschiffe betrachtet werden. Das erste derartige war die englische „Devastation“, die aber bereits in Größe, Panzerstärke,

Bewaffnung und, auch in Seefähigkeit übertroffen ist. Fig. 253—256 zeigen den Hauptspant des Turmkasemattschiffs „Preußen“ sowie den Oberdecksplan, Batteriedecksplan und Zwischendecksplan desselben. Diese Panzerfregatte hat, wie aus dem Oberdecksplan ersichtlich, zwei Türme, deren Einrichtung leicht aus dem Hauptspantenriß erkennbar ist.

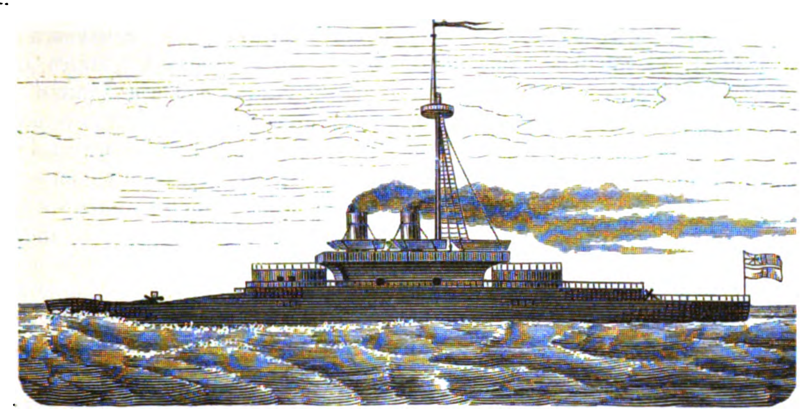


Fig. 257. „Devastation“, englisches Panzerschiff.

Der Batteriedecksplan zeigt die zwischen dem Ober- und Batteriedeck befindliche, nur das Mittelschiff einnehmende Kasematte, während der Zwischendecksplan die zwischen dem Batteriedeck und dem Zwischendeck das ganze Schiff umlaufende Panzerung erkennen läßt. Eine oberhalb des Batteriedecks außerhalb der Kasematte das Schiff treffende Kugel würde also fast widerstandslos durchgehen.

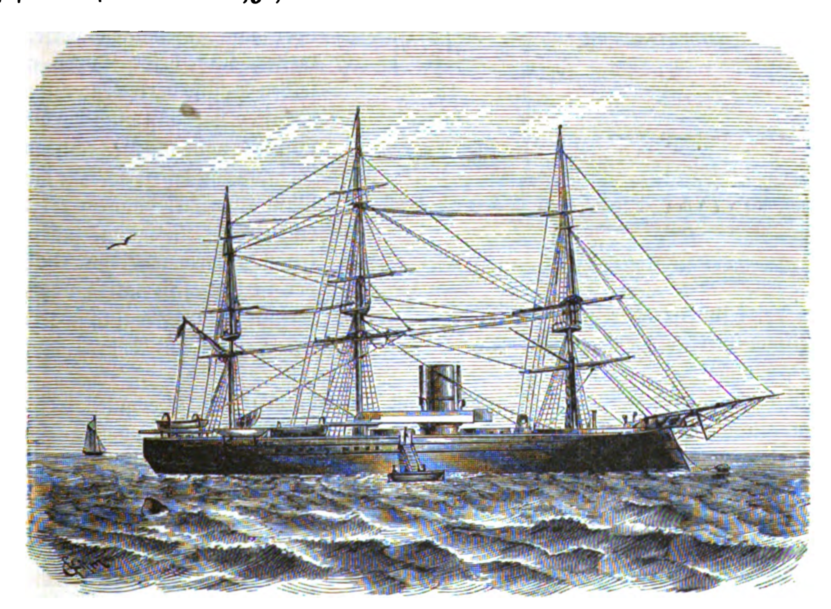


Fig. 258. Panzerturmschiff „Preußen“.

Wie bereits erwähnt, haben fast alle Hochseepanzerschiffe auch Takelung und Segel; außer den Seiten panzert man auch das Deck, d. h. unter die Holzplanken, auch zwischen zwei Lagen von Holzplanken des Decks werden Panzerplatten gelegt, die bereits eine Dicke von 80 mm erreicht haben; der Wert dieses Schutzes gegen von oben kommende und in der Nähe des Hauptdecks einschlagende Geschosse wird so hoch geschätzt, daß man selbst ungepanzerte Kriegsschiffe damit versieht.

Zu größerer Sicherung gegen Sinken ist der Unterraum der Panzerschiffe wie auch fast aller Korvetten u. s. w. in eine größere oder geringere Anzahl wasserdichter Abteilungen in der Querrichtung, wenn möglich auch in der Längenrichtung, abgeteilt; sie stehen durch Röhren untereinander und mit der Maschine in Verbindung, so daß eingedrungenes Wasser sofort ausgepumpt werden kann. Bei vielen dieser Fahrzeuge sind, statt der Innenplatten, senkrechte Wände, in geringer Entfernung von den Spanten, vom Schiffsboden bis zum Hauptdeck geführt, so daß dort Raum genug bleibt, um von vorn bis hinten zu gehen, dies sind die Wallgänge. Auch diese Einrichtung ist deutlich aus den Figuren 256 und 259 zu erkennen. In dem Hauptspantriß ist a der Wallgang, welcher sich zu beiden Seiten des Schiffes von der Kimmung bis zum Batteriedeck erstreckt; b sind die wasserdichten Abteilungen des Doppelbodens, welche seitlich bis zum Kiel bez. Wallgang zusammenhängen, sowie auch zu je dreien oder vieren in der Längsrichtung des Schiffes. Dieses nämlich ist, wie aus dem Zwischendecksplan zu ersehen, durch Querwände (Schotten) in eine Anzahl (I—X) wasserdichte Abteilungen zerlegt, welche Teilung sich auch auf den Doppelboden und den Wallgang erstreckt. Alle diese Abteilungen sind einerseits vom Schiffsraum aus zugänglich, anderseits je für sich abschließbar und mit Hilfe von Pumpen lenz zu halten. Eine besondere Rolle, die Verschlußrolle, teilt den betreffenden Mannschaften ihre bestimmten Posten zu, so daß in dem Moment, wo das Kommando gegeben wird, die Sicherheit vorhanden ist, daß jede Abteilung wasserdicht abgeschlossen ist, event. nach Bedarf sofort gelenzt oder zur Herstellung des Gleichgewichts gefüllt werden kann.

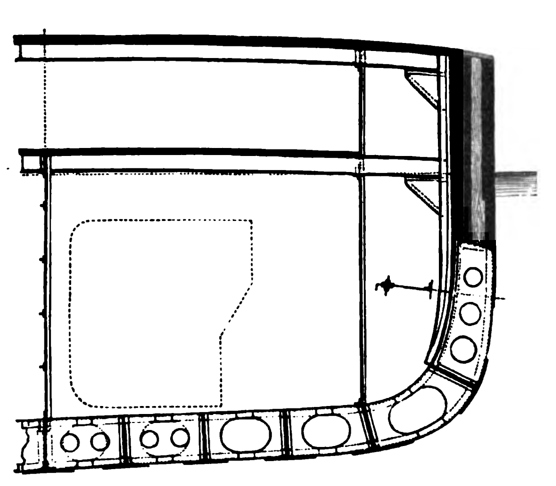


Fig. 259. Hauptspant der deutschen Ausfallpanzerkorvette „Sachsen“.

Die Panzerschiffe für Küstenverteidigung sind entweder Turmschiffe oder mit Kasematten versehen, zuweilen sind beide Typen auf demselben Schiffe vertreten; auf mehreren Schiffen hat man auch die Panzerung nur bis nahe an die Schildzapfen der Geschütze geführt, so daß diese „über Bank“ feuern; dadurch erlangt man eine größere Neigung, sichereres Zielen und vermeidet den Pulverrauch, der in den Kasematten und gedeckten Türmen bei teilweise oder ganz vernichteter Lüftungsvorrichtung unerträglich werden muß. Als Beispiel hierfür diene der in Fig. 259 dargestellte Hauptspant der Ausfallpanzerkorvette „Sachsen“.

Im Anfange ihres Auftretens sprach man den Panzerschiffen alle guten Eigenschaften ab, man glaubte nicht, daß sie eine große Schnelligkeit, sei es unter Dampf, sei es unter Segel, erlangen könnten: sie müßten entweder zu steif sein, so daß ihre rollenden Bewegungen zu rasch und unregelmäßig würden, oder so oberlastig (rank, kopfschwer), daß sie umfallen könnten, dabei würden sie doch noch ungemein stampfen; auch erwartete man, daß aus Mangel an genügender Lüftung sich auf ihnen viele Krankheits- und Todesfälle ereignen würden.

Alles dies ist mehr oder weniger der Fall gewesen, aber nicht weil die betreffenden Schiffe gepanzert waren, sondern weil man noch nicht alle maßgebenden Umstände gehörig in Betracht gezogen hatte, in vieler Beziehung noch nicht erfahren genug war. Jetzt haben die Panzerschiffe die Ozeane nach allen Richtungen durchkreuzt, sie manövrieren ebenso gut wie alle andern Kriegsschiffe, und die neugebauten stehen an Schnelligkeit den Postdampfern wenig oder gar nicht nach. Auch ihre Seefähigkeit, d. h. alle Eigenschaften, die nötig sind, anhaltendem stürmischen Wetter und höherem Seegange zu widerstehen, ohne zu unregelmäßige, heftige und plötzliche Bewegungen zu machen, ist nicht geringer als die andrer Kriegsschiffe; die Katastrophe des englischen „Captain“, der kaum 1½ Jahr nach

seinem Stapellauf in der Nacht vom 6. auf den 7. September 1870 an der spanischen Küste, unweit Kap Finisterre, kenterte, war eine Folge seines schlechten Modells, das wohl kaum seinesgleichen haben wird.

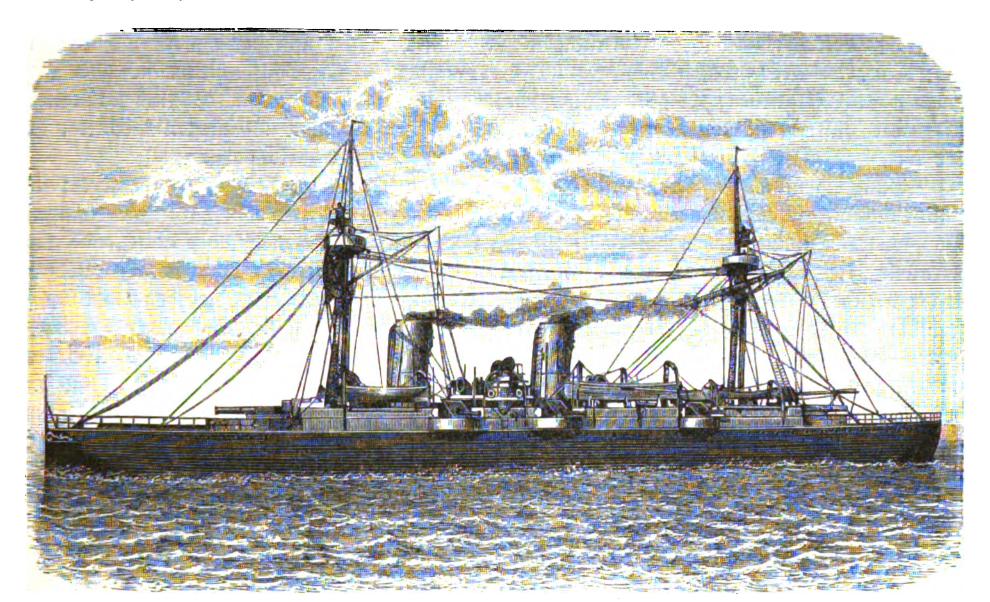


Fig. 260. „Esmeralda", Kreuzer der Republik Chile.

Für ihre Schwimmfähigkeit gab ein Unfall, welcher der englischen Fregatte „Northumberland" begegnete, glänzendes Zeugnis.

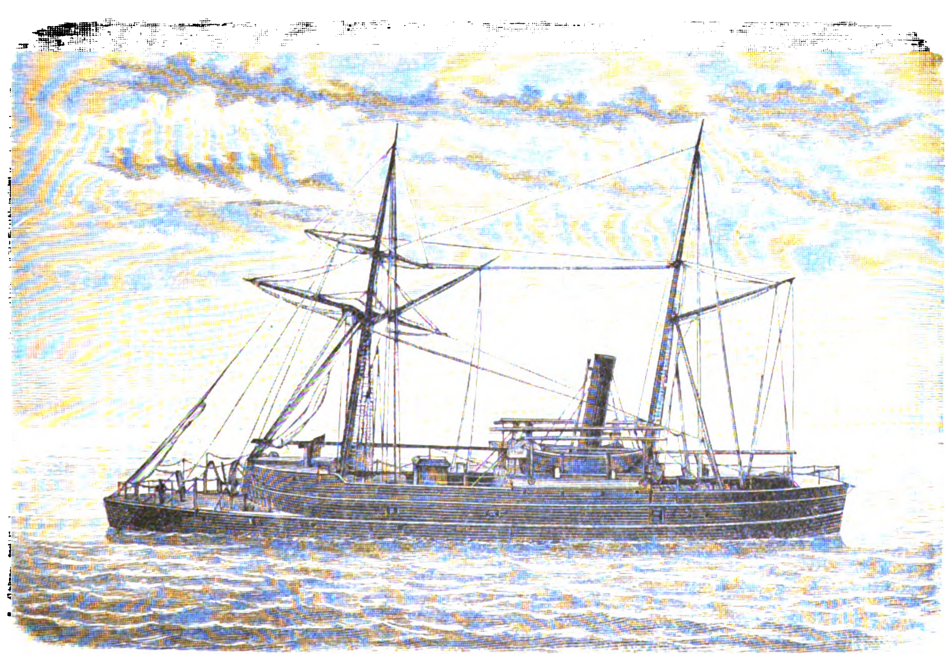


Fig. 261. Chinesisches Kanonenboot.

Dieses Schiff ist eines der größten Englands und gehört zu dem Kanalgeschwader, d. h. zu der in europäischen Gewässern kreuzenden Flottille.

Auf der Reede von Funchal, Madeira, hatten die Schiffe am Weihnachtstage 1872 einen schweren Sturm auszuhalten, in welchem die Ankerkette der „Northumberland“ zerriß, und ehe ihr zweiter Anker halten konnte, trieb sie auf den Sporn der Fregatte „Herkules“. Sie erhielt dadurch $3\frac{1}{2}$ m unter der Wasserlinie einen Leck von $2\frac{3}{4}$ m Höhe und $1\frac{1}{2}$ m Länge, so daß sich zwei ihrer Abteilungen mit Wasser füllten und der hintere Schornstein fiel; dem „Herkules“ brachen Bugspriet und Vorbramstenge. Die Schiffe hielten sich aber und wurden unter Begleitung des „Minotaur“ nach Malta gesandt, wo sie auch glücklich anlangten.

Die Lüftung ferner an Bord der Turmschiffe, für die man am meisten fürchtete, ist der Art, daß nicht mehr Krankheiten als auf andern Schiffen vorkommen.

Ganz eigentümliche Turmschiffe hat die russische Marine im Schwarzen Meere; sie sind rund mit flachem Boden, die Idee und die Pläne dazu sind vom russischen Admiral Popow. Der flache Boden hat zwölf 20 cm hohe, gleichweit voneinander abliegende und parallele Kiele; die Seiten sind in ihrer Umrißlinie Viertelkreise, die von den Bodenlinien berührt werden. Im Turme, der mit dem Schiffe konzentrisch ist, werden zwei Gußstahlhinterlader von 29 cm so auf Kreisschienen aufgestellt, daß sie den ganzen Horizont bestreichen können. Das Schiff ist aus russischem Eisen gebaut, hat einen doppelten Boden und ist in 36 wasserdichte Abteilungen geteilt; die obere Reihe der Panzerplatten und die des Turmes ist 22 cm, die untere Reihe 17 cm dick, die Panzerunterlage wie allgemein von Teakholz 17 cm. Das Deck hat dreifache Eisenverplattung, die zusammen 7 cm dick sind. Vom Panzer abwärts ist der Boden mit Holz bekleidet, so daß dieser aus vier Lagen bestehende Überzug, oben über $\frac{1}{2}$ m dick, nach unten abnimmt, er ist gekupfert. Die Verdrängung (Deplacement, Gewicht des verdrängten Wassers) beträgt 2491 Tonnen. Bewegt wird das Schiff durch sechs Schrauben, die im Hinterschiffe parallel zu einander und zu den Kiellinien liegen. Bei der Probefahrt betrug die Geschwindigkeit sechs Knoten, es wurde aber nur halbe Maschinenkraft angewandt, wobei die Schrauben 62 Umdrehungen machten. Die Zeit, welche das Schiff gebrauchte, eine Kreisdrehung zu machen, war im Mittel nur 1 Minute 40 Sekunden. Es besitzt nur ein Steuerruder, aber die Steuerfähigkeit ist sehr gut. Diese Schiffe sind mit Geschützen und Angrifftorpedos ausgerüstet. Zur besseren Unterbringung der Offiziere ist auf dem Vorderschiffe ein leichter Deckbau errichtet. Das erste Schiff wurde „Nowgorod“ genannt, sein Typus zu Ehren dessen, der ihn erdachte, „Popowka“ (s. Fig. 232).

Merkwürdig ist, daß man bei den Probefahrten das höchste Lob über dasselbe aussprach, bis jetzt aber keines gewagt hat, sich in einen Kampf einzulassen, also Vorsicht bei ihnen noch der bessere Teil der Tapferkeit zu sein scheint.

Die Einrichtung der Panzertürme für Schiffe ist im wesentlichen überall die gleiche und aus dem eben besprochenen Hauptspant des Turmschiffs „Preußen“ zu erkennen. Die Türme sind natürlich drehbar, damit die Geschütze nach möglichst allen Richtungen spielen können. Die allfällig vorhandenen todten Winkel müssen durch Bug- bezw. Heckgeschütze gedeckt werden. Eine Schwierigkeit liegt in der Lagerung und Drehvorrichtung des Turmes. Die Betriebskraft ist überall der Dampf.

Kanonenboote sind infolge ihrer verschiedenen Bestimmung abweichend gebaut, bewaffnet und getakelt und für den Küstenschutz gepanzert.

Nach den amerikanischen Seekämpfen zeigte das Scheibenschießen auf den dänischen Monitor „Rolf Krake“ bei den Düppeler Schanzen und das auf die spanischen Panzerfregatten vor Callao, daß selbst schwere Geschosse in gewisser Entfernung unschädlich für den Panzer sind; brasilische Panzerschiffe forcierten, ohne einen Schuß abzugeben und ohne bedeutenden Schaden zu leiden, im Parana Durchgänge und Strombarrikaden, die von wohlbesetzten Batterien der Republik Paraguay verteidigt wurden; brasilische Dampfer waren es auch, die bald nach dem Bürgerkriege der Vereinigten Staaten Nordamerikas den Beweis lieferten, mit wie gutem Erfolge das Schiff selbst als Waffe oder besser als Ramme benutzt werden könne. Am 11. Juni 1865 forderten an der Mündung des Riachuelo, einem Nebenfluß des Parana, acht Dampfer der Republik Paraguay mit 30 Geschützen, unterstützt durch sechs Prähme mit je einem Geschütz und einer Landbatterie von 22 Geschützen, neun brasilische Dampfer mit 59 Geschützen heraus. In bezug auf Bewaffnung und auf Anzahl der Mannschaften können die Kräfte der Gegner als gleich angenommen werden; die Brasilianer

waren im Nachteil, weil ihre Schiffe größeren Tiefgang hatten, folglich etwas schwerer manövrierten und leichter den Grund berühren oder sich festlaufen konnten, dies Unglück geschah zweien derselben; sie hatten aber den Vorteil, daß alle ihre Schiffe aus sehr gutem Material bestanden und darauf bauend, riet der Ingenieur des brasilischen Flaggschiffs dem Geschwaderkommandanten, dies Schiff als Ramme zu benutzen. Don Manoel Barroso folgte dem Rate, brachte durch einen Stoß das nächste Schiff zum Sinken sowie einen Prahm zum Kentern und machte drei andre auf gleiche Weise gefechtsuntüchtig; der amtliche Bericht sagt: „Auch die noch übrigen Schiffe wollte ich auf gleiche Weise rammen, sie wichen aber durch die Flucht meinen Stößen aus und fuhren eilig stromaufwärts.“ Die brasilische Korvette Paranahyba senkte ebenfalls einen Paraguiten durch Rammen, erstere war durch Entern genommen; um nicht Flagge zu streichen, war der Kommandant im Begriff, das Schiff in die Luft zu sprengen, als ihm brasilische Schiffe zu Hilfe kamen. Im ganzen wiederholten sich hier alle Vorkommnisse in einem Flußgefecht zwischen erbitterten Gegnern: die Besatzungen in Brand geschossener und durch Lecke zum Stranden gezwungener Schiffe setzen den Kampf dennoch fort; Geschütze und Flagge des geenterten Dampfers werden mit unerschütterlichem Mut von einzelnen verteidigt; der Vorschlag, das eigne Schiff in die Luft zu sprengen, damit es nicht in die Hände des Feindes fiele, wird mit Beifall aufgenommen!

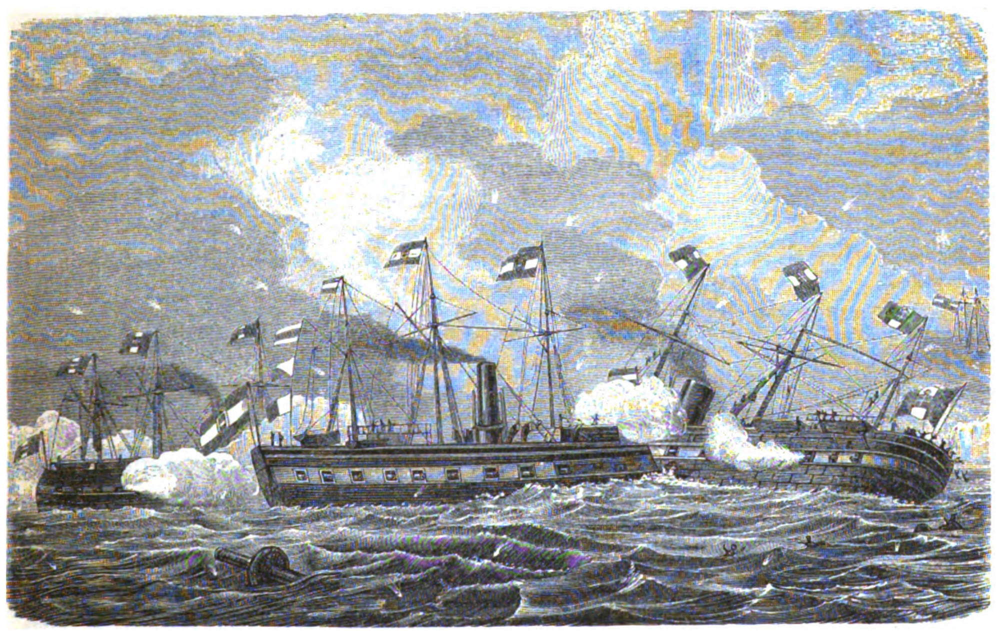


Fig. 262. Aus der Seeschlacht bei Lissa.

In Europa war es die Schlacht bei Lissa, welche staunenswerte Resultate aufwies. Am 18. Juli 1866 hatte man in Pola erfahren, daß die italienische Flotte vor Lissa liege und es beschieße; schon am 19. lief der Kontreadmiral von Tegetthoff zum Entsatze jener Festung unter eigner Verantwortlichkeit aus dem Hafen von Pola.

Am 20. Juli vormittags kam die italienische Flotte in Sicht, welche bereits vorbereitet war. Das gegenseitige Verhältnis war folgendes:

Schiffe	Österreicher		Italiener	
	Zahl	Geschütze	Zahl	Geschütze
Panzerschiffe	7	173	12	248
Ungepanzerte Schiffe . . .	7	307	8	360
Kanonenboote	9	36	4	16
Raddampfer	4	10	10	32
Zusammen	27	526	34	655
	und 7492 Mann		und 10706 Mann.	

In der folgenden Tabelle sind die Maße einiger der größten Kriegsschiffe zusammengestellt.

Nationalität	Name	Verdrängung (Deplacement) Tonnen zu 1000 kg	Länge zwischen Perpendikeln m	Breite in der Wasserlinie m	Tiefe im Raum m	Größter Tiefgang m	Indizierte Stärke in Pferden	Geschwindigkeit Seemeilen die Stunde	Größte Panzerstärke mm	Dicke der Polsterung mm	Gewicht von Panzer u. Polsterung Tonnen	Geschütze Anzahl	Geschütze Kaliber cm	Gewicht einer Breitseite kg
						Breitseitschiffe.								
Britisch . .	Minotaur	10 560	121,92	18,11	8,11	8,26	6949	15,4	140	228	2056	4 22	28 18	799
Deutsch . .	König Wilhelm	9 608	107,50	18,13	7,74	8,07	8000	14,7	203	254		5 18	21 24	1858
						Kasemattschiffe.								
Britisch . .	Alexandra	9 640	99,06	19,20	7,85	8,08	8600	16,0	305	254	2370	4 10 2	20 25 30	1177
Französisch .	Dévastation	9 680	95,00	20,45	7,34	7,60	6000	14,0	380	320	2830	8 2 4	14 27 32	906
Türkisch . .	Messudieh	9 120	101,30	17,96	7,63	7,93	7300	13,8	305	305	1960	2 12	18 25	565
Deutsch . .	Kaiser	8 130	85,34	18,40	7,47	7,54	8000	14,5	254	203		1 8	17 26	748
Österreichisch	Tegetthoff	7 600	87,49	19,12	7,34	8,28	7200	15	369	203	2220	6 6	10 28	783
						Turmschiffe.								
Britisch . .	Inflexible	11 590	96	22,5	7,1	7,63	8000	13,4	610	430	4190	4	36	2992
Deutsch . .	Preußen	6 663	93,63	16,3	7,25	7,53	5400	15	235	234		4 4	17 26	748
						Unbemastete Turmschiffe.								
Britisch . .	Dreadnought	11 180	97,54	19,45	8,15	8,27	8216	14,5	355	450	3350	4	30	1088
Italienisch .	Dandolo	10 650	103,50	18,25	7,89	8,04	7500	14	550	450	3360	4	43	4000
Russisch . .	Peter der Große	9 820	97,83	19,30	7,17	7,54	8700	12,5	355	255	1407	4	30	1173
						Küstenwehrschiffe.								
Französisch .	Tonnère	5 584	78,60	17,60	6,30	6,50	3400	14	300	400	2070	2	32	690
Britisch . .	Rupert	5 440	76,20	16,15	6,86	7,16	4200		279	305	1715	2	30,5	544
Dänisch . .	Helgoland	5 347	82,4	17,3		6	3700	12	314	314		1 2	22,9 30,5	656
Deutsch . .	Sachsen	5 034	91	18,3		6	5600	14	400	400		4 1	26 30,5	1084
N.-Amerika	Miantonomoh	4 570	79,86	17,65		4,42	2500	14				4	38	

Bei einem Angriff mit dem Sporn, bezw. bei einem Rückzug würden werfen können:

Nationalität	Name	Zahl der Geschütze, welche recht nach vorn feuern cm	Gesamtgewicht ihrer Geschosse in kg	Zahl der Geschütze, welche recht nach hinten feuern cm	Gesamtgewicht ihrer Geschosse in kg
Deutsch . .	König Wilhelm	4 21	393	8 21	294,75
Britisch . .	Alexandra	2 25 2 30	906	2 25	362
Französisch .	Dévastation	2 32 2 27	1122	2 27	432
Türkisch . .	Messudieh	2 17,8	104	1 17,8	52
Deutsch . .	Kaiser	2 26	374	1 17	56
Österreichisch	Tegetthoff	2 28	522	2 28	522
Deutsch . .	Preußen	2 26 1 17	430	2 26 1 17	430
Deutsch . .	Sachsen	1 30,5 2 26	710	2 26	374

Die Wirkung der Geschosse ist noch verschieden nach der Kraft, mit welcher sie ihr Ziel treffen; darin scheinen jetzt, abgesehen von ihrer großen Treffsähigkeit, die Kruppschen Stahlgeschütze das Größte zu leisten.

Die italienische Flotte war nicht nur der Zahl nach, sondern auch durch bessere Bewaffnung und höhere Leistungsfähigkeit der österreichischen weit überlegen. Trotzdem schritt Tegetthoff, der die gefährlichste Partie seiner Holzschiffe nahe der Wasserlinie durch Ankerketten verstärkte, ohne Bedenken zum Angriff; in drei keilförmig aufgestellten Divisionen, Panzerschiffe, schwere, zuletzt leichte Holzschiffe, rückten die Österreicher gemäß dem Befehl vor: den Feind anlaufen, um ihn zum Sinken zu bringen. Bald wurde der Kampf allgemein. Einige italienische Panzerträger machten sich schnell an die ungepanzerten österreichischen Schiffe; aber hier zeigte sich, daß geschickte Führer und tapfere Mannschaften

wohl einen Panzer aufwiegen können: das Linienschiff „Kaiser“, vom Feinde für das Admiralschiff gehalten und deshalb stark umworben, wußte sich nicht allein vier Panzerschiffe

Fig. 263. Französischer Panzerturm.

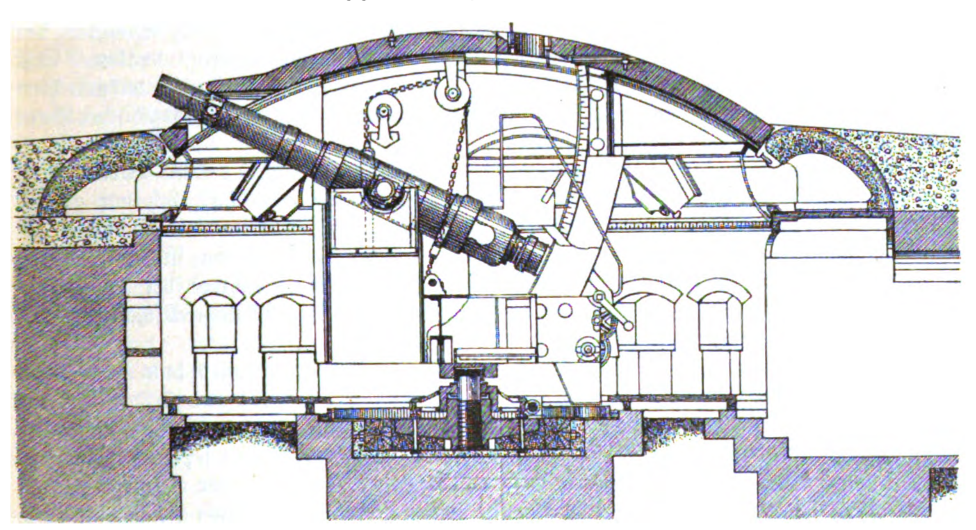


Fig. 264. Deutscher Panzerturm.

vom Leibe zu halten, sondern rammte sogar eins derselben, es stark beschädigend. Dem „Kaiser“ brach bei dieser Gelegenheit der Fockmast, der den Rauchschlot zertrümmerte und

das Schiff dem Brande nahe brachte. Indes gelang es, diese Gefahr zu beseitigen und den Rückweg zum Hafen zu gewinnen. Das Admiralschiff „Ferdinand Max“ hatte währenddessen drei Panzerschiffe angelaufen und das italienische Admiralschiff „Re d'Italia“ in den Grund gerannt. Diese letztere Katastrophe wurde als grauenhaft geschildert. In wenigen Minuten sank das prachtvolle, ebenfalls in Amerika erbaute Schiff; man sah die 600 Mann starke Besatzung in Verzweiflung von Bord stürzen, die treibenden Raaen erklimmen und fortgeschwemmt werden, ohne ihnen Hilfe leisten zu können; ja die Manöver des fortdauernden Kampfes zwangen Österreicher und Italiener, diese Stelle zu durchfahren, wo noch Hunderte schwimmend oder an Trümmern hängend gegen den Tod ankämpften.

Ein andres italienisches Panzerschiff wurde vom „Don Juan d'Austria“ in Brand geschossen und flog bald darauf in die Luft; am wenigsten aber hatte der italienische Trotzer „Affondatore“ ausgerichtet; er that nicht nur den Holzschiffen fast gar keinen Schaden, sondern verlor einen seiner Türme und mußte, auch sonst ernstlich beschädigt, das Weite suchen, um im Hafen von Ancona selbst das Schicksal zu erleiden, das er andern bereiten sollte — nämlich zu sinken. Nach etwa dreistündigem Kampfe zog sich die italienische Flotte zurück, da ihr die größere Geschwindigkeit zu statten kam; durch Verfolgung seitens der Österreicher konnte ein weiteres Ergebnis nicht erzielt werden, wurde auch nicht versucht, um sich nicht unnötigerweise den schweren und weittragenden Geschützen der Italiener auszusetzen.

Hier hatte der Schwächere die Schwächen des Gegners mit Energie benutzt, infolgedessen hatte gut bediente Artillerie große Erfolge, nicht gut bediente keine oder nicht maßgebende Erfolge gegen Panzer erzielt; ebenso hatte das Schiff als Ramme in kräftigem Angriff den Feind vernichtet, in kräftiger Verteidigung ihn zu keinem Erfolge kommen lassen.

Im neuesten russisch-türkischen Kriege stand der türkischen Flotte kein ebenbürtiger Feind gegenüber, es fand nur ein Einzelgefecht zwischen dem russischen Dampfer „Vesta“ und dem türkischen Panzerschiff „Feth-i-Bulend“ statt.

Die fortschreitende Bewaffnung der Schiffe brachte nun naturgemäß auch eine solche der Küsten mit sich, und hat man es auch hier mit denselben kolossalen Geschützen und den betreffenden Schutzvorrichtungen zu thun. Namentlich sind es die Panzertürme, welche in der Neuzeit eine Bedeutung gewonnen haben, Bauarten, welche mit entsprechenden Änderungen vom Schiff auf das Land übertragen wurden. Das Material ist hier zunächst dasselbe. Nur gestattet die festere Grundlage bei weitem größere Verhältnisse, da man nicht allzusehr an die Gewichte gebunden ist. Abgesehen von dem Mauerwerk (Granit, Basalt), welches zur Vorpanzerung geeignete Verwendung findet, ist es nur der durch Gruson (Magdeburg) eingeführte Hartguß, welcher sich als außerordentlich brauchbar bewährt hat; dasselbe Material, aus welchem die Hartgußgranaten gefertigt werden. Erst in jüngster Zeit — Ende des Jahres 1885 — ist ein interessanter Kampf ausgefochten worden zwischen Hartguß- und Stahlpanzer einerseits und deutscher und französischer Bauart anderseits.

Wir geben hier (Fig. 263 und 264) die Abbildungen der beiden Türme, aus denen die Konstruktion deutlich zu ersehen ist. Das Ergebnis entschied sich mit großer Sicherheit zu gunsten der deutschen Bauart und des deutschen Materials, obwohl die Versuche nicht ganz unparteiisch geleitet wurden. Der deutsche Turm ist von Gruson geliefert nach den Plänen des Ingenieurmajors a. D. Schumann, während der französische Turm nach der Bauart des Geniemajors Mougin von der Aktiengesellschaft in St. Chamond gefertigt worden ist.

Torpedos; elektrisches Licht. In der Werkstätte des Kriegsgottes kann man vieles gebrauchen, und mancher neue Fund in Wissenschaft und Technik, der nur für den Frieden dienlich schien, hat sich früher oder später auch für Kriegszwecke darbieten müssen, um durch sein Dasein mittelbar auch dem Frieden zu dienen. So haben wir in den letzten Kriegen den Luftballon zu Auskundschaftungen und Postdiensten anwenden sehen, der elektrische Draht mußte als Feldtelegraph mit in den Krieg und leistete gehorsam die wichtigen Dienste, die man von ihm zu erwarten berechtigt war. Die Eisenbahnen zumal haben für militärische Zwecke eine Bedeutung erlangt, die jeden größeren Staat daran denken läßt, seine Schienenwege auf Grund strategischer Erwägungen anzulegen. Sobald der Schiffbau weit genug vorgeschritten war und Fahrzeuge vom Stapel laufen ließ, die mit den schwersten

Geschützen ausgerüstet und dabei durch ungeheure Panzerplatten gegen die Wirkung der mit überraschender Sicherheit geschleuderten feindlichen Geschosse geschützt waren, mußte auch die Idee auftauchen, diesen schwimmenden Ungeheuern von der Seite beizukommen, wo sie am empfindlichsten sind, nämlich an dem nur schwach oder gar nicht gepanzerten Unterwasserteil.

Dieser Gedanke ist zwar, wie des weiteren dargethan werden wird, nicht neu, indessen haben sich bei jeder Gelegenheit seiner praktischen Verwirklichung so große Schwierigkeiten entgegengestellt, daß es erst der Neuzeit vorbehalten war, in den Torpedos ein Kriegsmittel zu schaffen, das dem menschlichen Gefühl zwar zuwider sein muß, aber ohne Zweifel dieselbe Berechtigung beanspruchen darf, wie alle den Zwecken des Völkerkampfes dienenden Zerstörungsmittel.

Torpedo (von torpedo, dem lateinischen Namen des Zitterrochens), Höllenmaschine, Wasserschlag rc., heißt eine unterseeische Mine, welche im geeigneten Augenblick sich entzündet und mit der man die Absperrung eines Hafens, des Fahrwassers, eines wichtigen Küstenplatzes oder eines vor Anker liegenden Schiffes gegen feindliche Fahrzeuge bezweckt, die nach Umständen aber auch als wirkliche Trutzwaffe gelten kann. Danach unterscheidet man Schutz- oder Verteidigungs- und Angriffstorpedos; bei beiden ist wieder im Auge zu behalten, ob sie beim Berühren eines festen Gegenstandes ihre zerstörende Wirkung äußern oder vom Lande aus durch eine mechanische oder elektrische Leitung zur Sprengung gebracht werden. Die ersteren führen den Namen Kontakttorpedos, während man die letzteren Beobachtungstorpedos nennt.

Den ersten schwimmenden Minen begegnen wir bei der Belagerung von Antwerpen (1585) und bei dem 1627 erfolgten Angriff auf La Rochelle. Schon 1773 zeigte der Amerikaner Bushnel, welche Wirkungen sich durch die Sprengung von Petarden, die unter Wasser in Berührung mit einem Schiffskörper kommen, hervorbringen ließen; auch Fulton, der ihnen den jetzt gebräuchlichen Namen „Torpedo" gab, zeigte dies Napoleon und erhielt von diesem die Erlaubnis, auf der Reede von Brest Versuche zu machen, die thatsächlich 1802—3 stattgefunden haben. Im Jahre 1839 gebrauchte sie General Pasley, um das Wrack des bei einem Balle, wie wir oben eingehend geschildert, gekenterten und gesunkenen „Royal George" zu sprengen; in neuerer Zeit hat Kapitän Werner durch seine Versuche die Aufmerksamkeit auf die großen Erfolge gelenkt, die sich selbst mit verhältnismäßig geringen Sprengladungen erzielen lassen. Im Jahre 1848 wurde der Hafen von Kiel durch unterseeische Petarden oder Seeminen gegen das Einlaufen dänischer Kriegsschiffe geschützt, und dasselbe Abwehrmittel wurde während des Krimkrieges von den Russen benutzt, als eine englische Flotte den Hafen von Kronstadt bedrohte. 1859 sperrte man den Hafen von Venedig mit Seeminen, im nordamerikanischen Bürgerkriege (1861—65) sowie während der langjährigen Kämpfe gegen Paraguay fanden die Schutztorpedos reichliche Verwendung; 1866 diente das unheimliche Kriegsmittel zur Verteidigung des Hafens von Triest, 1870—71 zum Schutz der deutschen Küsten und Flußmündungen. Der letzte russisch-türkische Krieg 1877—78 hat ebenfalls häufig Gelegenheit geboten, von der neuen Waffe wirksamen Gebrauch zu machen.

Die älteren Seeminen konnten infolge ihrer Schwere nur in ganz flaches Wasser ausgelegt werden, da sie darauf eingerichtet waren, zu platzen, sobald ein darüber hinfahrendes Schiff mit seinem Boden den Zünder streifte. Der letztere bestand bei Kronstadt aus einer emporstehenden geschlossenen Glasröhre, welche, durch Anstoß zerbrochen, Wasser in das Innere eindringen ließ. Hier traf die Flüssigkeit auf eine Pille von Kaliummetall, welches bei Berührung mit Wasser sich entzündet, die entwickelte Hitze pflanzte sich dann durch eine Metallkapsel hindurch auf ein anderweites, leicht entzündliches Gemisch und von dieser auf das Pulver fort.

In neuerer Zeit versieht man die Torpedos mit stark fingerdicken Bleiröhren, welche mit einer Mischung von chlorsaurem Kali und Zucker gefüllt sind. Gleichzeitig mit dieser Mischung wird ein mit Schwefelsäure gefülltes Glasröhrchen eingestampft. Stößt ein Schiff gegen das Bleirohr, so wird dasselbe verbogen, das Glasröhrchen bricht und die Schwefelsäure ergießt sich über die Mischung; diese entzündet sich und schlägt mit langer Flamme in das Pulver.

Wie man weiß, haben jene Vorrichtungen z. B. den englischen Schiffen nichts geschadet,

selbst wenn auch eine oder die andre wirklich unter einem Schiffe platzte. Die schwache Seite dieser heimlichen Zerstörungsmittel ist, daß man sie, wie geschehen, durch Boote vorher aufsuchen und herausfischen kann, was jedoch natürlich mit größter Vorsicht geschehen muß. Leichter noch, wenn diese Minen in tieferem Wasser, etwa zur Verteidigung von Flußmündungen verankert und, um sie nahe an der Oberfläche festzuhalten, durch Schwimmer emporgehalten werden müssen, die dann, wenigstens bei Tage, als Warnungszeichen dienen. Indes wurde dieses schlichte Mittel, die Torpedos in der Nähe des Wasserspiegels zu halten, bald durch ein besseres verdrängt, da man das den Sprengstoff einschließende Gefäß nur mit Kork zu umkleiden oder so viel größer zu machen hat, daß ein genügendes Quantum Luft darin aufgenommen wird, um es am Versinken zu hindern. Man kann es dann durch Verankern beliebig tief unter dem Wasserspiegel festlegen. Auch läßt sich statt der erwähnten Einrichtung des Zünders eine Perkussionsvorrichtung anbringen; doch haben alle Arten der Seeminen mit Kontaktzündung den Nachteil, daß sie, obgleich Verteidigunsgmittel, selbst einer Verteidigung bedürfen, da die eine Einfahrt oder ein Fahrwasser passierenden Schiffe doch sicherlich Boote als Schwärmer ausschicken, diese Höllenmaschinen aufsuchen und unschädlich machen lassen. Ferner ist es schwierig, die Wirksamkeit der Schutztorpedos gegen die Einflüsse von Änderungen in der Wassertiefe und der Strömung, wie sie besonders durch Ebbe und Flut bewirkt werden, zu schützen, und endlich ist es nur zu häufig vorgekommen, daß den Kontakttorpedos befreundete Fahrzeuge zum Opfer gefallen sind; dazu kommt, daß sie nicht beliebig angewendet werden können, sondern daß, sobald irgend ein zufälliger Druck auf sie einwirkt, die Explosion erfolgt; für größere Schiffe bestimmt, vernichten sie vielleicht nur Boote, und die eigne Flotte muß sie ebenso fürchten wie die feindliche.

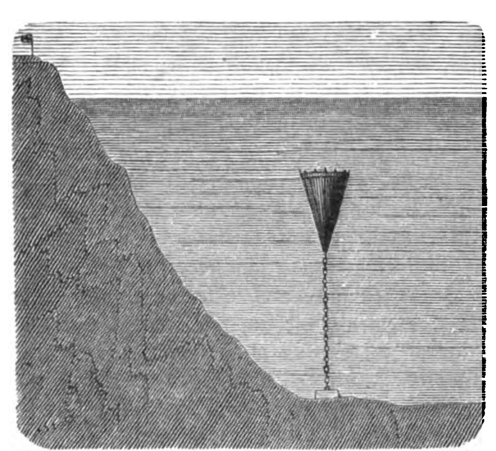


Fig. 265. Kontakttorpedo in einem Flusse.

In dieser Beziehung hat man freieres Spiel bei Anwendung solcher Höllenmaschinen, wenn ihre Entzündung vom Lande aus durch eine elektrische Drahtleitung zu bewirken ist, wofür eine Wache mit gedecktem Beobachtungsplatz zu schaffen ist; dann braucht sich der Apparat durch äußeres Anzeichen nicht bemerklich zu machen. Wird die Menge des Sprengstoffs sehr stark bemessen, so kann auch in tieferem Wasser erfolgreich gewirkt werden. Der nordamerikanische Krieg hat ein Beispiel aufzuweisen, wo ein ganzes unionistisches Schiff durch den Ausbruch eines solchen künstlichen unterseeischen Vulkans emporgehoben wurde und zurückstürzend zerschellte und sank.

Je kräftiger der in den Torpedos zur Sprengung gebrachte Zündstoff ist, um so zerstörender sind auch seine Wirkungen. Der Schießbaumwolle gegenüber ist das für unsre Feuergewehre dienende Pulver ein schwaches Sprengmittel, aber auch sie wird in dieser Hinsicht durch das Nitroglycerin (nach seinem Erfinder auch Nobels Sprengöl genannt) und den Dynamit (mit Nitroglycerin getränkte Infusorienerde) bedeutend übertroffen. Nitroglycerinpetarden waren es, womit Österreich im Kriege von 1866 den Eingang des Triester Hafens zu sichern suchte und aller Wahrscheinlichkeit nach, wenn ein Angriff versucht worden wäre, auch wirksam gesichert haben würde; denn mit Blitzesschnelle und mathematischer Sicherheit wäre jedes feindliche Schiff, sobald es in den Bereich der Petarden gekommen, zum Sinken gebracht worden. Sehen wir, worin diese viel genannten Sicherheitsmaßregeln bestanden.

An der Einfahrt des Hafens von Triest waren glockenförmige Sprengkörper in drei Bogenreihen hintereinander derart ausgelegt, daß immer ein Stück einer Reihe die Lücke zwischen zweien der Nachbarreihe deckte. Von jeder der auf dem Meeresgrunde festliegenden Minen lief ein vollkommen isolierter und gegen die Beschädigung durch Anker rc. genügend geschützter Leitungsdraht nach einem Turme auf einer Uferhöhe, die einen vollständigen

Überblick des ganzen Hafens gewährt. Hier befand sich der sichtbare Teil des Apparates, in welchem sich sämtliche Leitungsdrähte vereinigten. Das Gemach, in welchem die Einrichtung getroffen war, glich einer großen Camera obscura: es hatte völlig geschwärzte Wände; die einzige Lichtöffnung war durch eine Glaslinse geschlossen. Das Bild des Hafens, welches die Linse auffaßte, fiel zunächst auf ein gegenüber angebrachtes Prisma und wurde von diesem auf eine matte Glastafel heruntergespiegelt (s. Fig. 266).

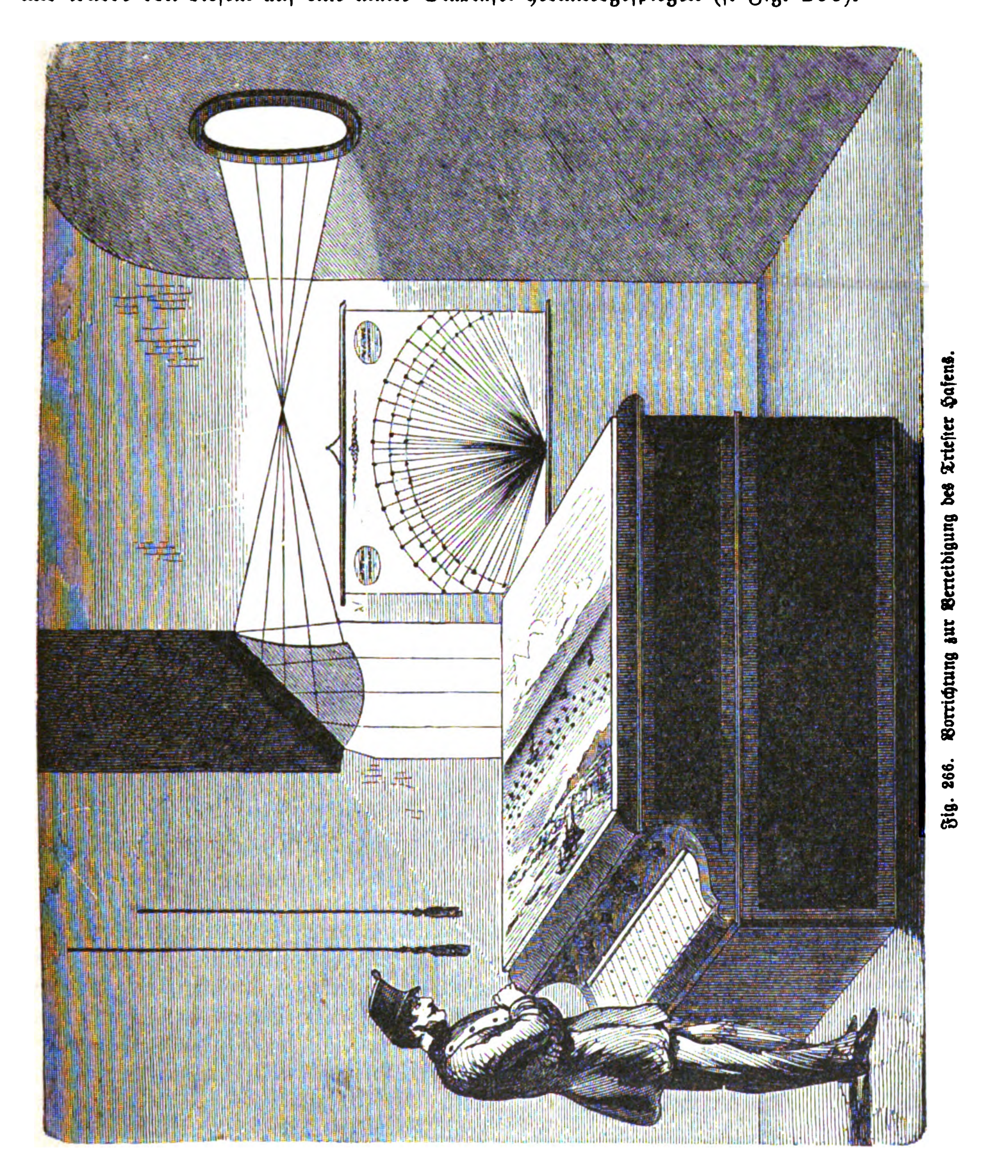


Fig. 266. Vorrichtung zur Verteidigung des Triester Hafens.

Diese Tafel lag auf einem Pulte, welches eine kräftige galvanische Batterie in sich schloß, auf welcher der zur Beobachtung des Hafens angestellte Offizier die ganze äußere Szenerie im getreuen Abbilde vor sich sah. Diese Platte besaß aber noch eine Eigenschaft, die der Erfindung erst den eigentlichen Wert verlieh; sie hatte nämlich drei Reihen starker, bezifferter schwarzer Punkte, welche mit mathematischer Genauigkeit die Stellen bezeichneten, wo draußen die Sprengkörper unter Wasser lagen, und vorn am Pult war eine ebenfalls bezifferte Klaviatur angebracht, in welcher jeder Punkt seine besondere Taste hatte. Das übrige ergibt sich leicht: Zur Zeit der Gefahr läßt der diensttuende Beamte sein Spiegelbild

nicht aus dem Auge; er kann die Bewegungen der herannahenden feindlichen Schiffe auf das schärfste verfolgen. Das erste, das den gefährlichen Raum betritt, unter welchem die Vulkane nur des zündenden elektrischen Funkens harren, ist jedenfalls verloren, denn sein Bild auf der Tafel muß endlich einen der Punkte decken oder ihm doch sehr nahe kommen; jetzt bedarf es nur eines Druckes auf die entsprechende Taste, und im selben Moment hat auch schon Tod und Verderben den Feind ereilt.

Der Apparat hat seine Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit bei den Proben glänzend bewährt; zu einer ernsten Anwendung ist er indes nicht gekommen, da Tegetthoff in der Seeschlacht von Lissa den Feind unschädlich machte.

Es ist klar, daß die soeben beschriebene Beobachtungsmethode nur bei genügender Beleuchtung Erfolg haben kann. Man hat daher in jüngster Zeit Beobachtungsapparate erbaut, welche mit Hilfe zweier am Ufer etwa 500 m voneinander entfernten Fernrohre und einer elektrischen Leitung den Punkt auf der Karte der Beobachtungsstation sichtbar machen, welcher den Ort des Schiffes angibt.

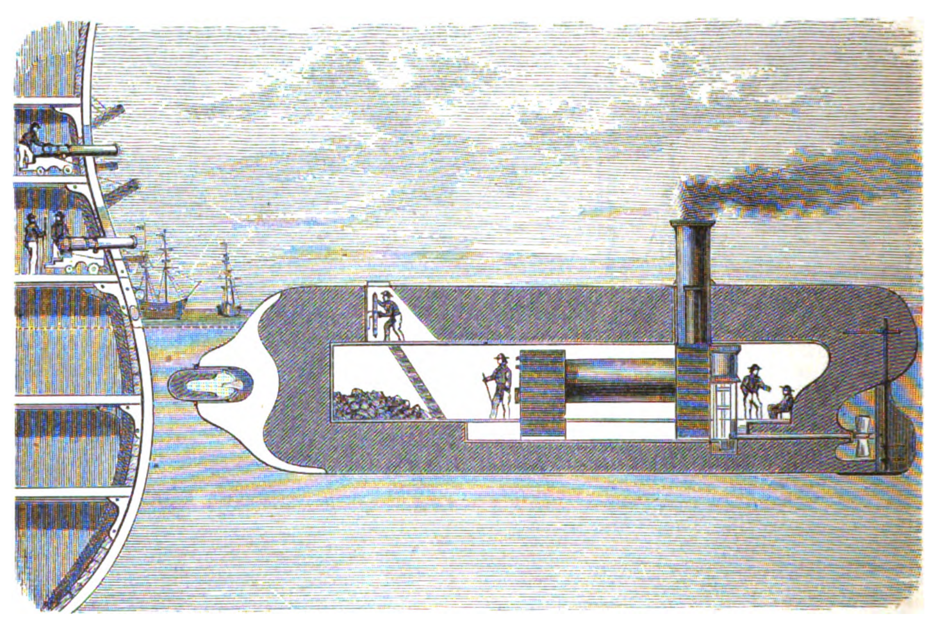


Fig. 267. Senkrechter Durchschnitt von Nasmyths Bombenboot.

Wir verlassen nunmehr die Schutztorpedos, um die zweite Art dieser Mordwerkzeuge näher kennen zu lernen, die Angriffstorpedos. Die Idee, den Sprengkörper unter Wasser rasch und sicher an das zu zerstörende Ziel heranzubringen, hat schon früher Wurzel geschlagen, und eine lange Reihe von Erfindern hat an ihrer Verwirklichung gearbeitet. Die Erfindung der Angriffstorpedos läßt sich mit voller Sicherheit auf die Entstehung der Taucherschiffe, auf den Gedanken des Fahrens unter Wasser, des Beschleichens eines feindlichen Schiffes mit Brandtauchern ꝛc. zurückführen. Die Taucherboote sind aus der Taucherglocke entstanden. Diese ist ein sehr nützliches Werkzeug, solange es sich um friedliche Zwecke handelt; für den Krieg taugt sie mit ihrer völlig harmlosen Natur nicht. Für diesen Zweck mußte sie umgeformt, von der Oberwelt unabhängig gemacht, mit freier, selbstständiger Beweglichkeit begabt, kurz zum Taucherboote umgewandelt werden. In der That waren es auch immer kriegerische Anlässe, welche die Erfinder bewogen, an die Lösung dieser Aufgabe zu gehen. Den ersten Versuch in dieser Richtung machte wohl der oben erwähnte Amerikaner Bushnel, der 1776 und 1777 in Amerika und England ohne besonderen Erfolg experimentierte.

Weiter brachte es sein Landsmann Robert Fulton, von dem wir wissen, daß er zu Anfang dieses Jahrhunderts in Frankreich einen derartigen Apparat wirklich fertig herstellte.

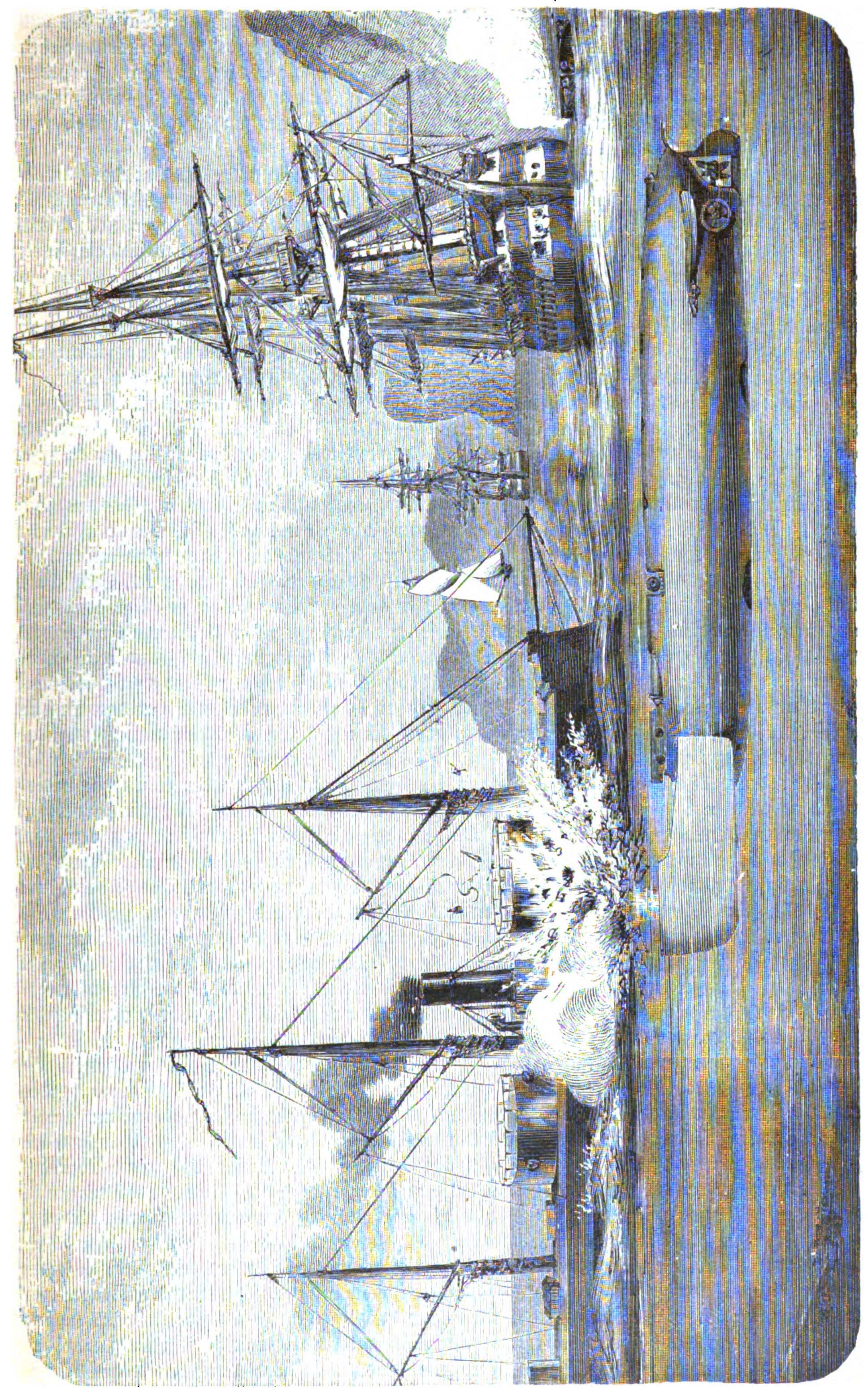


Fig. 268. Wilhelm Bauers Küstenbrander.

Bei seinen Versuchen in Brest hielt er mit seinem Boote vier Stunden unter Wasser aus und legte während dieser Zeit eine Strecke von fünf Lieues vom Wasserspiegel aus ungesehen zurück. Er bewaffnete dies Boot auch mit Sprenggeschossen, die er, wie erwähnt, Torpedos nannte; aber die Gelegenheit, englischen Kriegsschiffen oder, von England aus, französischen beizukommen, wollte sich nicht finden. Er verließ daher den Gegenstand, um sich mit besserem Erfolge der Verwirklichung des Dampfschiffs zu widmen.

Fultons Taucherboot war aus Holz gebaut und mit Kupfer beschlagen; das Untertauchen wurde durch Einlassen von Wasser, das Steigen durch Auswerfen desselben mittels kräftiger Druckapparate bewirkt. Außerdem sollte das Tauchen und Steigen noch durch eine auf dem Deck senkrecht stehende Schraube gefördert werden, während für die Fortbewegung zwei wagerecht liegende Schrauben vorhanden waren.

Daß sich in dieser Weise ziemlich leicht ein Taucherboot beschaffen lassen muß, ist wohl ersichtlich, aber eine Kriegswaffe ist es darum noch nicht, und der wünschenswerte Grad von Geschwindigkeit läßt sich durch Drehen einer Schraube von Menschenhand auch nicht erzielen, weil das Taucherschiff nicht die hierzu erforderlichen Mannschaften bergen kann.

Man hat sich daher in neuerer Zeit bemüht, andre Triebkräfte für diesen Zweck heranzuziehen. So entwarf der Engländer Nasmyth 1853 einen Schraubendampfer, der zwar nicht zum vollständigen Untertauchen bestimmt war, aber doch so tief im Wasser gehen sollte, daß außer seinem Dampfschlot wenig zu sehen wäre. Das Boot hatte über 3 m Durchmesser und war aus starkem Pappelholz gebaut, ein Material, das zugleich leicht, zähe und schwer entzündlich ist, so daß man annehmen konnte, selbst eine glühende Kugel, die in die Wandung eindringen möchte, würde dort erkalten, ohne etwas andres als die Verkohlung des Holzes in nächster Nähe bewirkt zu haben. Die Waffe des Schiffchens war eine ungeheure ovale Sprengbombe, welche in einer am Vorderschiff befestigten mörserähnlichen, metallenen Hülse gelagert war; sie sollte in nächster Nähe und $1^3/_4$ m unter dem Wasserspiegel auf den Feind abgefeuert werden. Das Zerstörungswerkzeug fand keine Verwendung, hätte aber, unter der Voraussetzung, daß es einen höheren Grad von Geschwindigkeit entwickeln konnte, wohl ein schlimmer Gegner sein können. Jedoch hat das System den Fehler, daß es nur *einen* Schuß abzugeben hat und dann umkehren muß, um neue Ladung einzunehmen.

Im Jahre 1863 wurde aus Mobile in den Vereinigten Staaten der Bau eines unterseeischen Fahrzeugs gemeldet, dessen Höllenmaschine kein Panzerschiff widerstehen könne. Es sollte ein Schraubendampfer sein, der nötigenfalls ganz unter Wasser zu gehen vermöge. Zu diesem Behufe werde das Kesselfeuer gelöscht, der Rauchschlot geschlossen und eingezogen, die Triebkraft müsse von da ab durch andre Maschinen geliefert werden. Das Sprengboot hätte dann seine Munition in zwei Reihen von Kästen außerhalb zu tragen, sie langseits genommen, und je einen dies- und jenseitigen Kasten durch eine Kette zu einem Paar verbunden. Das zum Opfer ausersehene Schiff werde unterfahren, eines dieser Paare gelöst und es steige auf jeder Seite ein Munitionskasten so weit empor, als es die Verbindungskette zulasse. Nach angemessener Entfernung des Taucherschiffs sollte die Ladung der Kästen durch einen elektrischen Draht zur Explosion gebracht werden.

Auch die Franzosen haben den unterseeischen Zweig des Kriegswesens nicht vernachlässigt. Der anfänglich von ihnen angenommene Apparat hatte eine Zigarren- oder Cylinderform; die Triebkraft bestand in Preßluft, die in großen Behältern mitgeführt wurde. Außer Schraube und Steuer befanden sich an den Langseiten zwei wagerechte Flächen, die wie Seitenflossen die Stetigkeit des Ganzen unter Wasser förderten. Oberhalb des Hauptcylinders und zum Teil in ihn eingesenkt lag ein zweiter kleinerer Cylinder, in welchen die Mannschaft aus dem unteren durch eine Öffnung emporsteigen konnte und der sich in kritischen Momenten gänzlich absondern und als Rettungsboot gebrauchen ließ. Das Sinken wurde durch Einlassen von Wasser in dazu bestimmte Cylinder, das Steigen durch Auswerfen von Ballast bewirkt, der in eisernen Kugeln bestand. Am Vorderteil ragte aus dem Fahrzeug ein bugsprietähnlicher Balken hervor, dessen äußeres Ende ausgehöhlt war und eine Sprengbombe barg, die entweder durch den Anprall explodierte oder samt ihrer Hülse in der Schiffswandung stecken blieb und aus der Ferne durch einen elektrischen Funken entzündet wurde.

In Deutschland ist das Fach der Hyponautik durch Wilhelm Bauer vertreten. Auch er hat, was für die Entwickelung des Torpedowesens von Wichtigkeit ist, schon durch seine Petersburger Experimente die menschliche Triebkraft als ungenügend erkannt und will sich statt deren der „Luftkraft" bedienen. Seine eignen Wege gehend, ist Bauer dahin gelangt, mit Geschütz unter Wasser feuern zu können und hat den Erfolg in ausgestellten durchschossenen Panzerplatten vor Augen gelegt. Seit jener Zeit ist das Taucherboot nur Experiment geblieben. Erst jüngst hat man begonnen, dem Gedanken an ein solches wieder Aufmerksamkeit zu schenken, seit man gelernt hat, Dampfkessel und Maschine in einem abgeschlossenen Raume durch selbstthätige Einführung komprimierter Luft zu treiben, so daß man sich wenigstens für geringe Tiefen so lange unabhängig bewegen kann, als die Kohlen vorhalten. Endlich ist die Natrondampfmaschine von Honigmann verwendet worden, welche sich, einmal gefüllt, weit länger selbständig halten kann, als es mit komprimierter Luft oder Dampf möglich ist. Es steht zu erwarten, daß der nächste Krieg zivilisierter Nationen das Taucherboot wieder zum Vorschein bringen wird.

Inzwischen baut man jetzt Torpedodampfer und gibt den Kriegsschiffen Torpedos mit, um diese entweder selbst gegen den Feind zu führen oder dies durch Boote zu bewirken. Die einfachste Art, von einem Schiffe oder Boote aus das Zerstörungsmittel anzuwenden, ist, daß man es an eine lange Stange befestigt und unter den Boden des feindlichen Schiffes schiebt, wobei vorausgesetzt ist, daß dieses zu Anker liegt oder sich in beinahe gleicher Richtung und langsamer als der Angreifer bewegt.

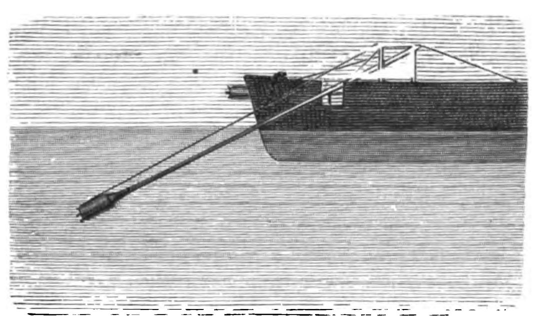


Fig 269. Älteres Torpedoboot mit einem ausgeschobenen und einem zum Ausschieben bereiten Spierentorpedo.

Der russische Ingenieurgeneral Tiefenhausen wies zuerst darauf hin, wie vorteilhaft man von einem kleinen Fahrzeug aus mit Hilfe von Spieren Petarden unter den Boden eines feindlichen Schiffes schieben, dort explodieren lassen und sich auf diese Weise einen Offensivtorpedo schaffen könne. Am 3. und 12. September 1862 wurden infolgedessen vor Kronstadt von einem Kanonenboot an 16—17 m langen Spieren Torpedos zur Explosion gebracht, die 10—12 kg Sprengladung enthielten. Der Erfolg zeigte, daß man auf diesem Wege ein Schiff vernichten kann, ohne dem eignen Fahrzeug zu schaden. Bald darauf wandte man im amerikanischen Bürgerkrieg die Waffe in zweierlei Weise an. Man baute unterseeische Boote, um Seeminen am Boden feindlicher Schiffe zur Explosion bringen zu können, und rüstete leicht bewegliche Boote aus, deren nach abwärts gesenkte Spieren Kontakttorpedos trugen. Daß dies neue Kriegsmittel seine Wirkung nicht verfehlte, ist geschichtlich nachgewiesen: fünf Panzerschiffe und zehn andre Dampfer wurden durch Torpedos kampfunfähig gemacht.

Diese Spieren- oder Ausschiebtorpedos hat man auch in der Gegenwart beibehalten, an Stelle der Kontaktzündung jedoch die elektrische Zündung zur Anwendung gebracht. Kleine, besonders für diesen Zweck gebaute Fahrzeuge dienen den Torpedos gleichsam als Lafette. Lange Zeit war die geringe Geschwindigkeit solcher Dampfbarkassen ihrer Verwendung hinderlich; um diesem Übelstande abzuhelfen, bauten die Schiffs- und Maschinenbauer Thornycroft & Comp. Stahlboote, welche nahezu die doppelte Geschwindigkeit der modernen Panzerschiffe besitzen, auch bei mäßigem Seegange zu benutzen sind und sich besonders zum nächtlichen Angriff auf einzelne Schiffe eignen. Diese aus bestem Stahl gebauten Boote haben ein aus demselben Material gefertigtes schildähnliches Deck, welches die Mannschaft, die Dampfmaschine rc. gegen Kleingewehrfeuer schützt; mehrere Querwände stellen wasserdichte Abteilungen her, die Spieren zum Ausschieben der Torpedos bestehen aus Stahlröhren.

Da aber alle solche Boote einem Geschwaderkampf leicht hinderlich und sogar dem Freunde gefährlich werden können, so ist man auf den Gedanken gekommen, die Torpedos dem eignen Schiffe an einem Tau nachzuschleppen und durch Wechsel der Richtung mit dem

feindlichen Fahrzeuge in Berührung zu bringen. Diese, meist für elektrische Zündung eingerichteten Schlepptorpedos wurden zuerst vom Kapitän Harvey empfohlen, fanden aber nur beschränkte Verwendung. Dagegen ist der selbstthätige Fischtorpedo von Lupis und Whitehead so vervollkommnet worden, daß die meisten Seestaaten sein Geheimnis erkauft und große Bestellungen bei der Fabrik in Fiume (Dalmatien) gemacht haben.

Dieser Torpedo ist aus glänzend poliertem Stahl in Spindelform gefertigt oder stellt sich dar als eine an beiden Enden zugespitzte Zigarre mit glatter Oberfläche. Seine Länge beträgt zwischen $4,_{27}$ und $6,_{71}$ m, der Durchmesser 356—406 mm. Der Größe entsprechend schwankt die Geschwindigkeit des Torpedos in den ersten 180 m zwischen $10,_{26}$ und $12,_{7}$ m die Sekunde und vermindert sich nach zurückgelegten 760 m auf $^{3}/_{4}$ der Anfangsgeschwindigkeit. An einem Ende des seltsam gebauten Fahrzeugs sind zwei auf eine Achse gesetzte, gegeneinander arbeitende Propellerschrauben angebracht, sowie die vertikalen und horizontalen Fischflossen ähnlichen Balanciers und das Ruder. Das Innere enthält drei Abteilungen; die vordere Abteilung birgt Sprengstoff und Zündapparat, die mittlere die als Motor dienende komprimierte Luft, die hintere eine durch solche Luft in Bewegung zu setzende Dreicylindermaschine von geringem Gewicht. Dieselbe besteht aus einer Reihe sehr gut durchdachter und zweckmäßig angelegter Mechanismen, deren einer die Fortbewegung des Torpedos in bestimmter Tiefe bewirkt, während ein zweiter die Bewegungsrichtung sichert, ein dritter die Explosion beim Berühren eines festen Gegenstandes vermittelt und ein vierter den Torpedo anhält, sobald er eine gewisse Strecke zurückgelegt hat. Ein fünfter Teil zwingt die Maschine, sobald sie zur Ruhe gekommen ist, den Torpedo an die Oberfläche zu treiben oder ihn zu versenken, und ein sechster Teil sorgt dafür, daß der Torpedo erst nach Zurücklegung einer gewissen Wegstrecke explodieren kann. Der Fischtorpedo wird entweder über Wasser aus einer „Torpedokanone“ oder unter Wasser aus einem langen „Lancierrohr“ mittels Luftdruck geschleudert; mitunter legt man ihn auch in einem gitterförmigen Rohre mit Holzunterlage in die gewünschte Richtung und läßt dann die zu seiner Fortbewegung bestimmte Kraft in Thätigkeit treten. Ein großer Übelstand liegt indessen zur Zeit immer noch darin, daß Verletzungen der Schrauben oder Flossen bedeutende Abweichungen von der ursprünglichen Richtung hervorrufen können und daß in gleichem Sinne auch die im Wasser herrschenden Strömungen wirken.

Der bekannte geniale Ingenieur Kapitän Ericsson hat zu Anfang der siebziger Jahre ein sehr tief gehendes Boot in Vorschlag gebracht, das aus einem unter dem Wasserspiegel liegenden Rohre einen Torpedo schleudern kann, der sich nach beiden Enden bogenförmig zuspitzt, an der Unterseite flach bleibt und trotz seiner beinahe 7 m betragenden Länge sich mit einer erstaunlichen Geschwindigkeit fortbewegt. Ferner hat Kapitän Mac Evoy zur Verringerung der Kosten von Fischtorpedos und zur Beseitigung der in den Spierentorpedos drohenden Gefahren eine Vorrichtung erdacht, die dem Torpedo eine selbstthätige Bewegung für 100 m Entfernung gibt und die anscheinend auch auf Kontakt beruhende Zündung mittels Elektrizität bewirkt.

Im letzten russisch-türkischen Kriege machten die russischen Torpedofahrzeuge die Blockade von seiten der osmanischen Flotte ganz und gar illusorisch und traten zu wiederholten Malen mit solchem Erfolge aktiv auf, daß das ganze Torpedowesen dadurch einen lebhaften Impuls empfangen hat. So wurde am 9. Oktober 1877 das türkische Breitseitschiff „Sünne“ unweit Sulina durch eine Seemine zum Sinken gebracht. Sechs russische Dampfbarkassen hatten am vorhergehenden Tage eine neue Minenreihe gelegt, veranlaßten dann zwei türkische Schiffe zum Auslaufen aus Sulina und zum Passieren der gefährlichen Stelle. Die „Sünne“ sank, das andre Schiff entkam infolge seines geringen Tiefgangs unverletzt.

In der Nacht vom 25. zum 26. Mai 1877 unternahmen vier russische Dampfbarkassen im Matschinkanal einen Angriff auf zwei türkische Panzerschiffe und einen Raddampfer. Sie waren an jeder Seite mit einem Spierentorpedo bewaffnet, diese mit Dynamit gefüllt und sowohl für Entzündung durch Kontakt als auch durch Elektrizität eingerichtet. Als Schutzmittel gegen Kleingewehrfeuer dienten leichte Eisenplatten. Unter heftigem Feuer erfolgte der Angriff auf das mittlere der drei türkischen Schiffe. Der erste Torpedo hatte nur teilweise Erfolg, der zweite brachte den Gegner zum Sinken. Obwohl eine Barkasse

durch das aufgeworfene Wasser des eignen Torpedos teilweise gefüllt, die Schraube des zweiten in die Takelung des sinkenden Schiffes verwickelt wurde, das dritte Boot durch ein in seiner Nähe einschlagendes Geschoß einen Leck erhielt und auf den Strand laufen mußte, kamen die Russen dennoch ohne Tote und Verwundete davon und holten am nächsten Morgen unbelästigt die Flagge des vernichteten Panzerschiffs.

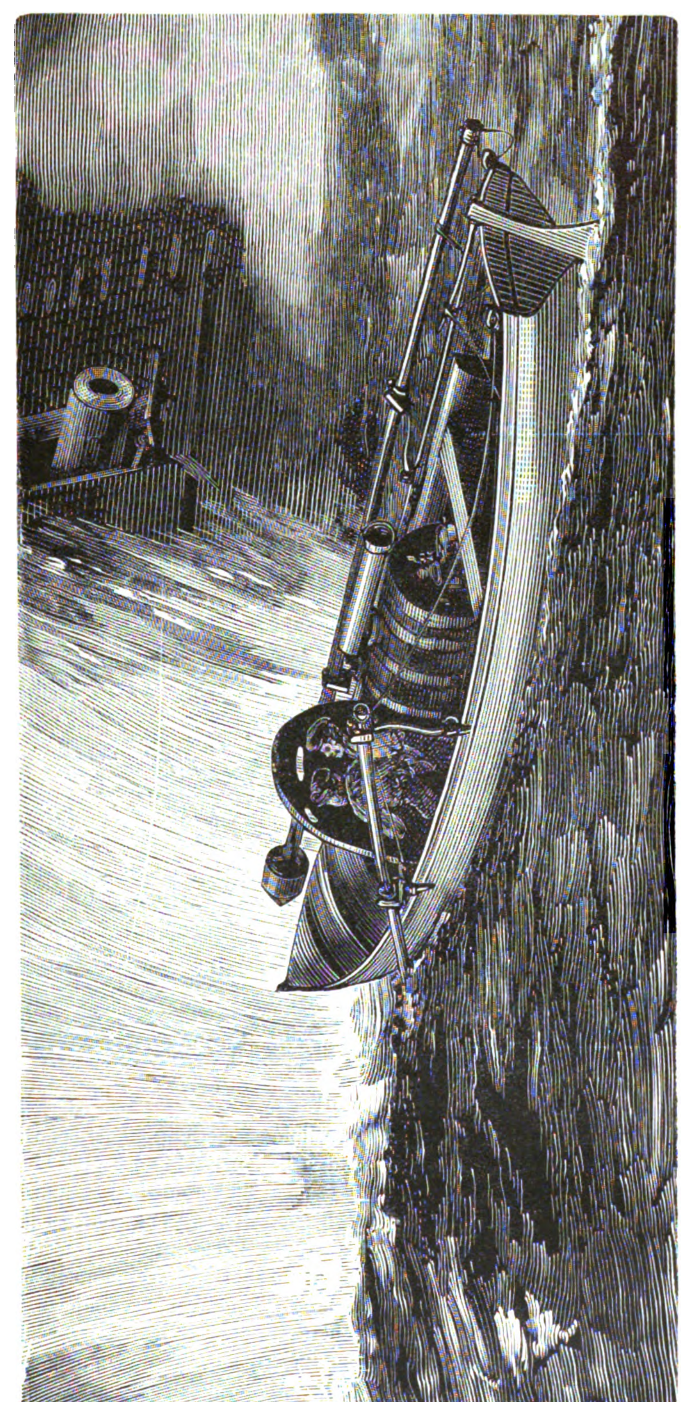


Fig. 270. Angriff eines amerikanischen Torpedobootes.

Am 10. Juni 1877, 2 Uhr morgens, griffen sechs russische Torpedoboote, welche das in diesem Kriege mehrfach genannte Schiff „Konstantin" in die Nähe der Reede von Sulina geschleppt hatte, drei dort liegende Panzerschiffe und ein türkisches Kanonenboot mit Schlepptorpedos an. Die türkischen Schiffe hatten sich teilweise durch Barrikaden geschützt und auf diese liefen zwei der angreifenden Boote auf; die Torpedos explodierten, ein Boot sank, das zweite wurde stark beschädigt, doch erlitt das türkische Panzerschiff „Feth-i-Bulend" so bedeutende Verletzungen, daß es die Verfolgung der fliehenden feindlichen Fahrzeuge einstellen und am nächsten Tage sich zur Reparatur nach Konstantinopel begeben mußte.

In der Nacht vom 26. auf den 27. Januar 1878 sandte der „Konstantin" zwei mit Fischtorpedos ausgerüstete Boote gegen ein im Hafen von Batum liegendes Geschwader von sieben türkischen Schiffen ab. Zwei Torpedos wurden gegen das feindliche Wachtschiff, einen Dampfer mit Masten und Raaen, lanciert und dieses vernichtet, während die Boote unbeschädigt zurückgingen.

Die Türken verloren im ganzen durch neun russische Torpedoangriffe ein Panzerschiff und zwei Dampfer; drei Panzerschiffe wurden für mehrere Wochen kampfunfähig gemacht. Die Verluste an Menschenleben sind unbestimmt. Russischerseits wurden drei Torpedoboote und ebensoviel Dampfbarkassen beschädigt, ein Torpedoboot zum Sinken gebracht. Zwei Russen wurden getödtet, zehn verwundet.

Aus alledem geht hervor, daß die Torpedos zu den gefährlichsten Gegnern der Panzerschiffe zählen. Diese können sich nur durch größte Wachsamkeit, Schleppnetze, kleinere Rekognoszierungsboote mit gewandten Tauchern 2c. vor der vernichtenden Gewalt des tückischen Feindes schützen. Die Russen haben sich in ihrem letzten Feldzuge gegen die Türken nicht nur durch den Angriff mit Torpedos ausgezeichnet, sondern sie haben auch Gewandtheit im Unschädlichmachen und Vernichten feindlicher Seeminen und Offensivtorpedos erlangt.

Fig. 271. Der Whiteheadsche Fischtorpedo.

Die Verteilung der Seeminen an wichtigen Küstenpunkten, wie Häfen, Landungsplätzen, Flußmündungen 2c., und die Verbesserung ihrer Einrichtungen ist mit der Vervollkommnung der Offensivtorpedos gegenwärtig in den meisten Staaten dem Studium einer besonderen Abteilung der Admiralität unterworfen. Auch die junge deutsche Marine besitzt eine eigne Torpedoabteilung, und ihre Torpedoboote „Zieten", „Blücher" und „Ulan" bilden eine Gattung von Fahrzeugen, die für die Verteidigung unsrer Küsten von höchster Bedeutung ist.

Gleichzeitig ist unserm Deutschen Reiche in der Fabrik von F. Schichau in Elbing eine Werkstätte entstanden, welche in jüngster Zeit die bis dahin auf diesem Gebiete unerreichten Engländer gründlich geschlagen hat. Die dort gefertigten Torpedoboote erreichen die vor kurzem noch für unmöglich gehaltene Geschwindigkeit von 24 Knoten (24 Seemeilen, ca. 6 deutsche Meilen in einer Stunde) und bewahren trotzdem ihre volle Seetüchtigkeit. Diese Boote dienen zum Lancieren der Fischtorpedos, welche jetzt ebenfalls in Deutschland (Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals Schwarzkopff in Berlin) gefertigt werden.

Wenn irgend eine Waffe Unscheinbarkeit mit Gefährlichkeit vereint, so ist es das Torpedoboot. Aber es gibt auch keine Waffe, welche den persönlichen Mut, die Kaltblütigkeit und Intelligenz des Besitzers so herausfordert wie dieses. Man denke sich das flinke kleine Fahrzeug in dunkler Nacht dem vor Anker liegenden Feinde sich nähern, welcher bereit ist, nicht nur mit eignen Fahrzeugen ähnlicher Art demselben zu begegnen, sondern auch dasselbe eventuell mit den zu diesem Zweck besonders gefertigten Geschützen zu empfangen und mit Geschossen zu überschütten; oder man versetze sich inmitten einer Seeschlacht, wo dem kleinen Fahrzeug die Aufgabe zufällt, selbständig, ohne spezielle Ordre, einzugreifen, wo es kann.

Aalglatt durchläuft es die See, schlängelt sich pfeilschnell zwischen feindlichen Schiffen durch, um einem bedrängten Schiff, ein Zwerg dem Riesen, zu Hilfe zu kommen und dem Bedränger einen Fischtorpedo in die Flanke zu senden. Alles steht für die kleine Mannschaft eines solchen Fahrzeugs auf dem Spiele. Jeder hat seine Aufgabe bis zur eignen vollständigen Erschöpfung zu erfüllen, und das alles unter den denkbar schwierigsten Verhältnissen: eine herrliche Aufgabe für den Mut und die Intelligenz unsrer jugendlichen Offiziere und ihrer streng geschulten Mannschaft.

Es ist selbstverständlich, daß man darauf bedacht gewesen ist, sich gegen die Überraschungen der Torpedoboote zu schützen und weiter oben wurden in aller Kürze einige diesem Zwecke dienende Mittel angegeben. In England wurde neuerdings vorgeschlagen, die in einem Gewässer versenkten Minen durch starke Gegenminen zur Explosion zu bringen oder wenigstens ihr Losreißen von den Ankern zu bewirken. Bei Torpedos mit elektrischer Zündvorrichtung machen gewandte Taucher die Höllenmaschine dadurch unschädlich, daß sie die Leitungsdrähte durchschneiden; auf Flüssen schickt man den Schiffen tiefgehende Holzflöße voraus, die allenfalls vorhandene Seeminen mit Kontaktzündung zur Explosion bringen.

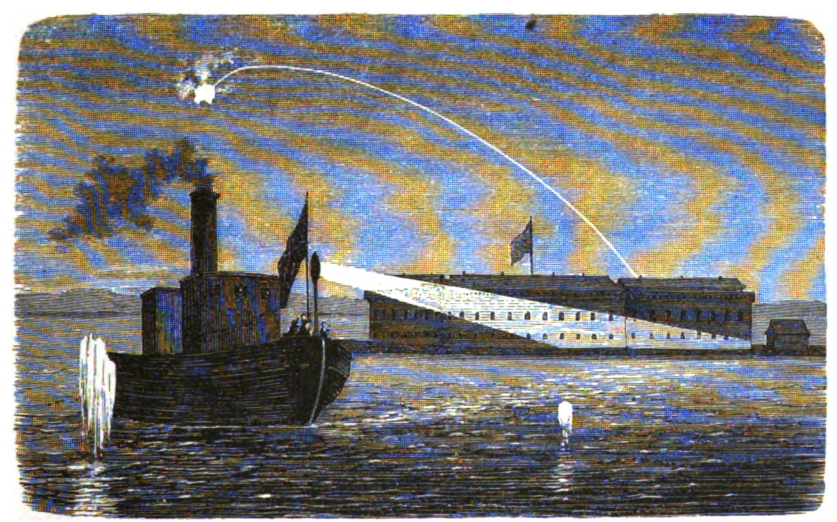


Fig. 272. Rekognoszierung mittels elektrischen Lichts.

Vor Anker liegende Schiffe kann man durch verankerte Drahtnetze gegen solche Offensivtorpedos schützen, die aus über dem Wasserspiegel befindlichen Apparaten lanciert werden; ist dagegen das Schiff in Bewegung, dann muß es den Torpedofahrzeugen mit seinen Geschützen entgegentreten und womöglich ein Ruderboot mit Schleppnetz zwischen sich und den gefährlichen Feind zu bringen suchen. Bei nächtlichen Fahrten spielt in dieser Hinsicht das elektrische Licht eine wichtige Rolle. Dasselbe kam schon im amerikanischen Bürgerkriege zur Rekognoszierung feindlicher Positionen in Verwendung; 1870 waren die französischen Kriegsschiffe ebenfalls damit versehen, und gegenwärtig hat man Apparate zur Hand, die selbst einen grau angestrichenen Schiffskörper noch auf 1600 m, den Rauch eines Torpedobootes aber noch in 1800—1900 m Entfernung als solchen erkennen lassen. Wie für industrielle Zwecke, so hat das elektrische Licht auch im Dienste des Kriegsgottes sich eine hervorragende Stellung erworben.

Die deutsche Marine. Am Schlusse dieses Abschnitts möge noch ein Blick auf die Entwickelung unsrer deutschen Marine, auf ihren jetzigen Stand im Vergleich mit andern Ländern, auf die Änderungen und Fortschritte seit 1870 geworfen werden.

Der Seeverkehr unsres Vaterlandes ist schon sehr alt. Bereits viele Jahrhunderte vor Christi Geburt besuchten fremde Schiffe, namentlich die Phöniker, unsre Küsten, bis hinauf nach Ostpreußen, um Bernstein zu holen. In ähnlicher Weise sind gewiß auch heimische Fahrzeuge ausgegangen, um ihre Produkte gegen andre umzutauschen. Aber zu einer regelrechten Handelsverbindung kam es erst vor etwa 600 Jahren, als sich die Städte

Lübeck und Hamburg, ferner Bremen, dann Antwerpen, Brügge, endlich Wisby, Riga und London zusammenthaten und einen Vertrag schlossen, dem sich auch verschiedene Städte im Binnenlande, namentlich Köln sowie Soest in Westfalen, anschlossen. Es ist dies der berühmte Hansabund, dessen Gerechtsame zum Teil noch heutigestags wirksam sind.

Aber trotzdem war eine regelrechte deutsche Kriegsmarine noch nicht vorhanden, wennschon solche in andern Staaten längst existierten, wie die Geschichte der Seekämpfe der Griechen und Römer beweist. Zwar organisierte die Hansa im Jahre 1428 eine Kriegsflotte gegen die Dänen von 248 Schiffen mit 12000 Mann. Aber dieselbe bestand nur ebenso lange als der Krieg dauerte und konnte nicht als eine stationäre Kriegsflotte gelten. Diese erst erstand vor etwa 200 Jahren, als der Große Kurfürst von Brandenburg regierte und sich die Mark Brandenburg zu dem gestaltete, was sie im Laufe der Geschichte wurde: der Kern Preußens und mit diesem der Kern Deutschlands.

Es war im Jahre 1676, als der Kurfürst Friedrich Wilhelm, zu wiederholten Malen und abwechselnd von den Schweden und Polen bedrängt, mit einem holländischen Kaufmann Namens Raulé einen Vertrag auf Lieferung von elf Kriegsfahrzeugen größerer und kleinerer Gattung abschloß. Diese trafen ziemlich pünktlich ein; und im Mai desselben Jahres war es, als die brandenburgische Flagge (roter Adler auf blauem Grunde) zum erstenmale auf der Ostsee sich entfaltete. Schon im Juni gelang es, sich zu bethätigen und im Verein mit der dänischen Flotte die Schweden bei Jasmund zu schlagen. Die Brandenburger nahmen dabei die schwedische Fregatte „Maria“ mit 40 Kanonen.

Zehn Jahre später fand auf der Oder bei Stettin ein abermals gegen die Schweden geführtes Gefecht statt, in welchem die letzteren trotz ihrer Übermacht (8 zu 3) den „Eichhorn“ verloren. Im selben Jahre, 1686, erhielt Kapitän Claus von Bevern den Befehl, mit dem „Kurprinz“ und jenen beiden eroberten Fahrzeugen, „Maria“ und „Eichhorn“, vor Hamburg zu gehen und dort so lange Schiffe zu kapern, bis die dort geschuldete Summe von 100000 Thalern gedeckt sei.

Im Jahre 1678 erobert der Große Kurfürst mit Hilfe seiner Flotte die Insel Rügen von den Schweden und bald darauf auch Dänholm bei Stralsund. Dieser neue Erfolg bildet wieder den Ausgangspunkt einer ganzen Reihe von Unternehmungen: 1680 nimmt Kapitän Claus von Bevern ein spanisches Schiff, vor Ostende, fort; 1681 geht Kapitän Blonc nach der Küste von Guinea und verhandelt mit den dortigen Negern wegen Knüpfung eines Handelsvertrags sowie wegen Überlassung des Platzes zu einem Fort; 1682 geht Major von der Groeben von Pillau ab, um dieses Fort zu gründen; er führt seinen Auftrag aus und es entsteht das erste deutsche Fort auf fremdem Boden, Großfriedrichsburg. So hat bereits vor 200 Jahren der Große Kurfürst die heutige Kolonialpolitik eingeleitet! Aber er hat auch verstanden, den auswärtigen Handel in andrer Weise zu schützen: 1685 zwingt der Große Kurfürst die Holländer, für den dem brandenburgischen Handel mit Afrika zugefügten Schaden eine Summe von 440000 Thalern zu zahlen und gründet eine Handelskompanie auf St. Thomas, einer Insel im Meerbusen von Guinea, welcher alsbald andre an der gegenüberliegenden Küste folgten.

Diesen Jahren lebhafter Thätigkeit auf maritimem Gebiete folgte nahezu ein Jahrhundert vollkommenster Ruhe. Die durch die obengenannten Kolonien geschaffene maritime Stellung wurde noch unter der Regierung Friedrichs I., Königs von Preußen, einigermaßen erhalten, ging aber unter Friedrich Wilhelm I., dem sparsamen und strengen Könige, verloren, da er jenen Besitz für eine geringe Summe veräußerte. Erst unter Friedrich dem Großen erfolgte ein neues, wenn auch, im Verhältnis zu dem soeben Geschilderten, mattes Erwachen. Derselbe sah sich in seinem Feldzuge gegen Schweden genötigt, Schiffe zu bewaffnen, um Stettin von der Wasserseite aus zu schützen. Am 10. September 1759, kurz nach der Schlacht bei Kunersdorf, lieferte seine Flottille von 4 Galeoten, 4 Galeeren und 4 Espings mit 603 Mann der schwedischen, aus 18 Fahrzeugen und 2660 Mann bestehenden Flotte im Stettiner Haff ein Treffen, in welchem sie zwar unterlag, aber doch fernere Angriffe von der Wasserseite hinderte. Außerdem brach sich der preußische Heldenmut noch in andrer Weise Bahn: Als die gefangene Mannschaft auf der „Schildpadde“ nach Karlskrona übergeführt werden sollte, gelang es derselben, die Oberhand zu bekommen und die Besatzung zu zwingen, in Kolding einzulaufen.

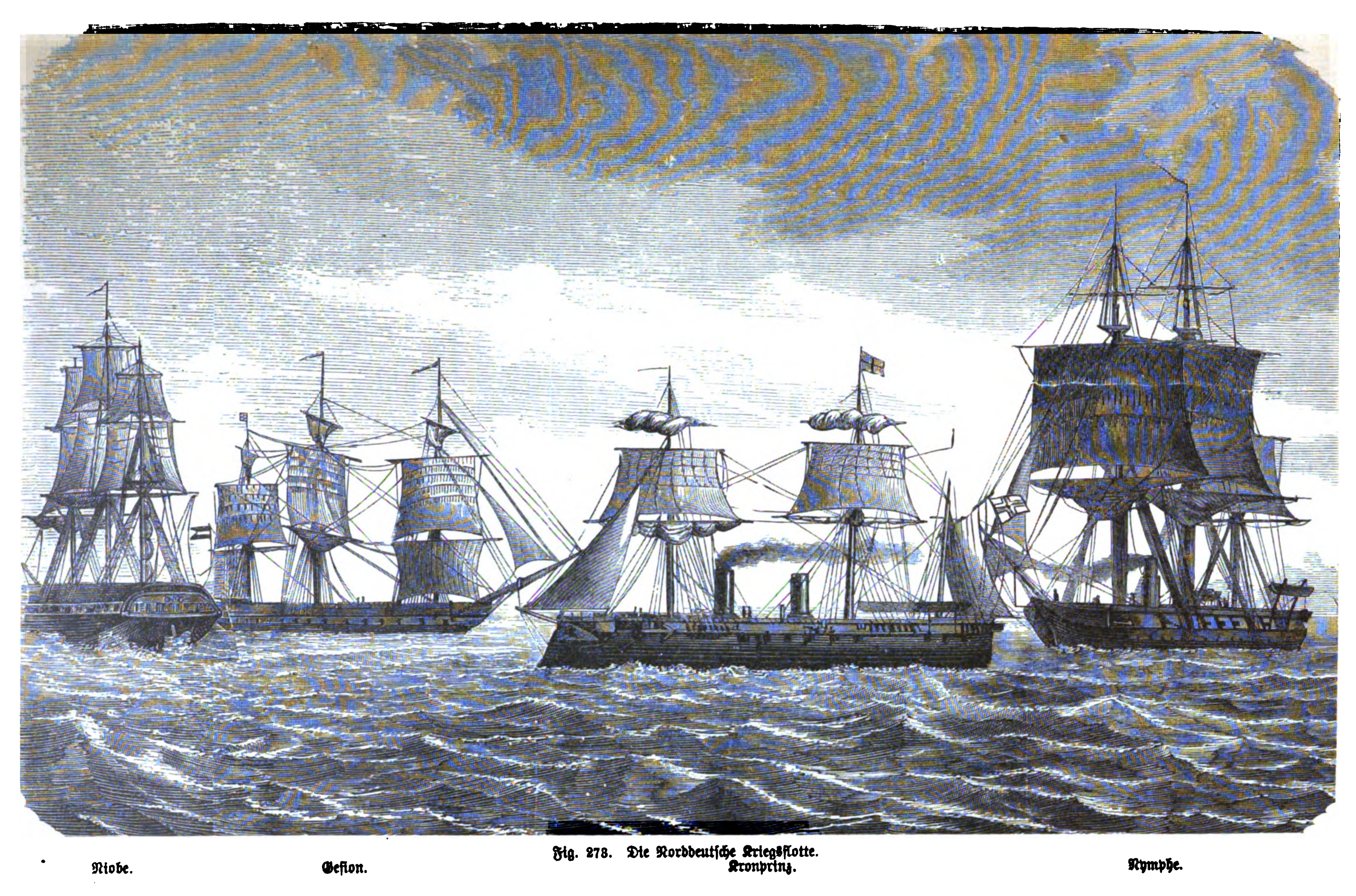


Fig. 278. Die Norddeutsche Kriegsflotte.

Niobe. Gefion. Kronprinz. Nymphe.

Zwei Jahre darauf kaperten zwei preußische Kapitäne mit 70 Mann in fünf offenen Booten zwei im Oderhaff liegende schwedische Kriegsschiffe mit zusammen 20 Kanonen und führten sie nach Stettin. 1760—61 waren von Preußen 2 Fregatten, 2 Galeeren, 2 Prahme und 6 Espings armiert, später wurden sie jedoch entwaffnet und auch noch andre neugebaute Kriegsschiffe verkauft; 1807 wurde auf Veranlassung des Generals von Rüchel in Königsberg und Pillau eine kleine Flottille aus 3 Schiffen und 2 Bordingen ausgerüstet, welche zur freien Kommunikation mit Danzig wesentliche Dienste leistete und selbst die von den Franzosen besetzte Weichselmündung und Elbing blockiert hielt. 1811 machte der damalige Oberstleutnant von Rauch den Vorschlag, eine kleine Flottille für das Frische Haff zu armieren, der aber nicht zur Ausführung gelangte. 1813 rüstete Preußen Zoll- und Handelsschiffe zur Bewachung von Häfen, Blockierung von Danzig u. s. w. kriegsschiffmäßig aus; 1811 machte Rauch, damals Generalmajor, aufs neue Vorschläge für eine maritime Küstenverteidigung, aber erst von 1816 datiert der Anfang zur Bildung einer wirklichen Kriegsmarine. In diesem Jahre wurden bei der Übergabe von Schwedisch-Pommern an Preußen auch sechs Kanonenschaluppen zur Küstenverteidigung überlassen, die sich zwar als unbrauchbar erwiesen, deren Kommandant, Seeleutnant Longé, aber ein sehr tüchtiger Offizier war; seine schwedischen Vorgesetzten gaben ihm das Zeugnis, er habe sieben Jahre als Offizier „mit Ruhm“ gedient; er trat als Hauptmann in preußische Dienste und ließ keine Gelegenheit vorübergehen, die Einrichtung einer Flotte zur Küstenverteidigung und zum Schutze preußischer Schiffe in der Nordsee „gegen Kaper der afrikanischen Raubstaaten!!“ anzuempfehlen. Bis Mai 1817 wurde ein kleiner Schoner „Stralsund“ gebaut und ausgerüstet und führte die Flagge, welche bis 1867 preußische Kriegsflagge blieb, einen schwarzen Adler im weißen Felde. Später sind auch noch einige Kanonenboote in Dienst gestellt worden. Das Interesse für den Besitz einer Kriegsmarine fehlte Friedrich Wilhelm III. nicht; es war auch bei dem Staatskanzler, Kriegsminister, Präsidenten der Küstenprovinzen und den Kaufleuten in den Seehäfen zeitweise sehr groß. Als man sich 1836 dem darauf bezüglichen Plane abzuwenden schien, befürworteten ihn indirekt der spätere Admiral Prinz Adalbert von Preußen, direkt und warm aber der damalige Kronprinz, spätere König Friedrich Wilhelm IV.; höchst wahrscheinlich war es sein persönliches Interesse an der Sache, welches nach seiner Thronbesteigung endlich den Bau eines zum Schulschiff für Steuerleute der Kauffahrteimarine bestimmten Hochseekriegsschiffs zustande kommen ließ. Diese Korvette, „Amazone“, kann als das Stammschiff unsrer jetzigen Kreuzer betrachtet werden; sie galt bis zum Überwiegen der Dampfer und schwereren Geschütze als Musterschiff ihrer Klasse.

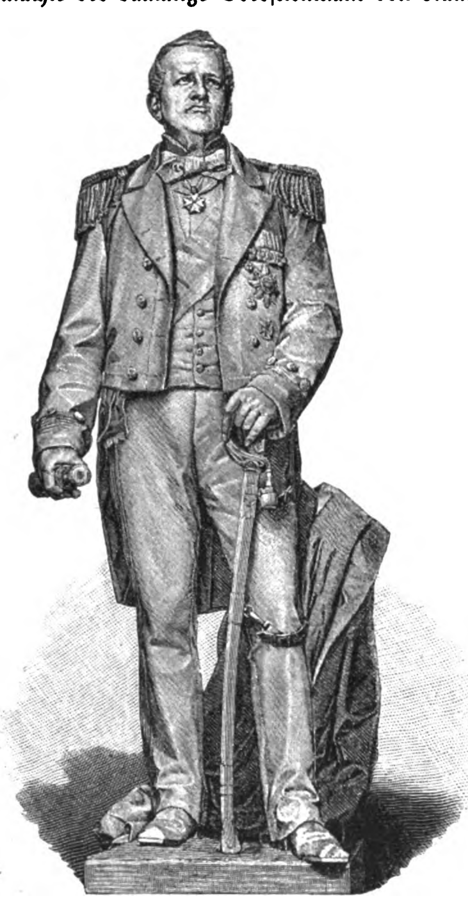


Fig. 274.
Denkmal des Prinzen Adalbert von Preußen zu Wilhelmshaven.

Das eigentliche Wiederaufleben des maritimen Bewußtseins jedoch schob sich bis zum Jahre 1848 hinaus. Am 23. Mai dieses Jahres beschloß eine Kabinettsordre des Königs Friedrich Wilhelm IV. den Bau von 18 Ruderkanonenbooten. Diese Boote waren seiner

Zeit die gefährlichsten Feinde der damals noch nur segelnden Kriegsschiffe. Ihr geringer Tiefgang gestattete ihnen, sich in seichtes Fahrwasser zu flüchten, wohin die tiefgehenden Schiffe ihnen nicht folgen konnten; und vor allem waren sie im stande, zu Zeiten der Windstille sich den dann hilflosen Segelschiffen zu nähern und wirksam zu beschießen. — Bald darauf griff auch das Frankfurter Parlament ein und stellte eine neue deutsche Flagge (schwarz-rot-gold) fest; und es geschah, daß England dem Bremer Senat erklärte: Solche deutsche Flagge kenne es nicht und es werde die Schiffe, welche dieselbe führten, als Seeräuber behandeln!

1848 und 1849 wurden in Preußen zunächst Kanonenboote gebaut, dann ein für sie passendes Etablissement auf dem Dänholm bei Stralsund eingerichtet; zur Vergrößerung des Bestandes an Kriegsschiffen übernahm man nur gute, den Zeitansprüchen und einer sich entwickelnden Marine genügende Schiffe. 1849 kaufte man einen englischen Postdampfer an und wandelte ihn mit Hilfe von neun Stück 68pfündigen Bombenkanonen zu einem Kriegsschiff um.

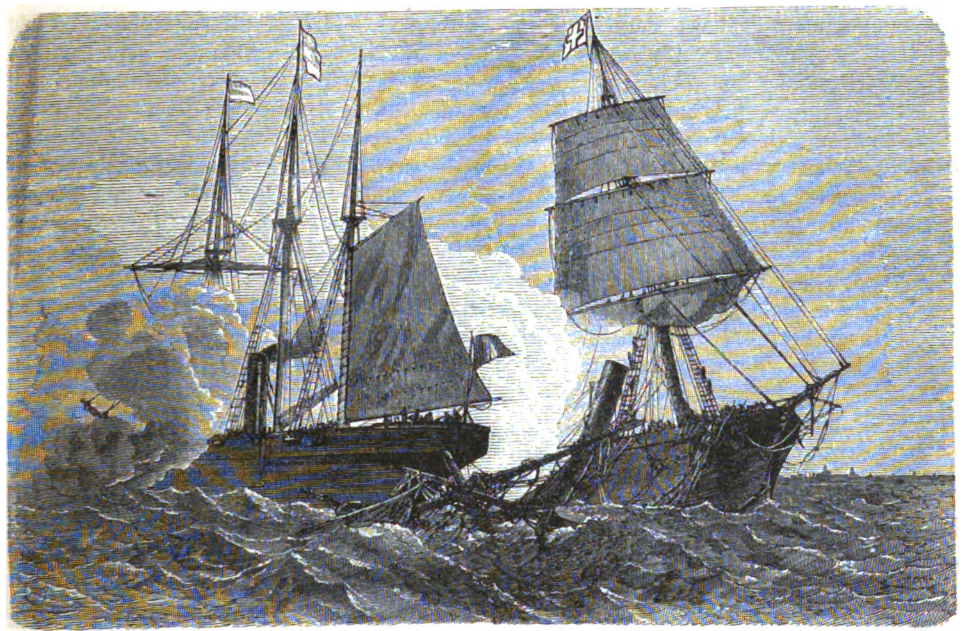


Fig. 275. Seegefecht zwischen „Meteor“ und „Bouvet“.

Dasselbe hatte schon am 5. Juni dieses Jahres unter der deutschen Flagge ein allerdings sehr harmloses Gefecht mit den Dänen bei Helgoland zu bestehen, im Verein mit den Schiffen „Hamburg“ und „Bremen“, bei welchem man sich gegenseitig sehr vorsichtig beschoß. Die preußische Kanonenbootflottille erhielt nahezu zu gleicher Zeit bei Brüsterort die Feuertaufe. Hiermit in Verbindung steht das denkwürdige Gefecht von Eckernförde zwischen den dänischen Fregatten „Christian VIII.“ und der „Gefion“ gegen zwei schleswig-holsteinische Strandbatterien unter Hauptmann Jungmann und Unteroffizier Preußer, 10 Geschütze gegen 142 Schiffskanonen! „Christian VIII.“ geriet, fürchterlich zerschossen, in Brand, kapitulierte und flog in die Luft, den braven Preußer, welcher die Mannschaft des unglücklichen Schiffes retten wollte, unter seinen Trümmern begrabend. Auch die „Gefion“ ergab sich und wurde unter dem Namen „Eckernförde“ der deutschen Flotte einverleibt.

Diese beiden Schiffe, die „Barbarossa“ und die „Gefion“, sind die einzigen, welche bis noch vor etwa einem Jahrzehnt als ein Vermächtnis der ersten deutschen Flotte zurückgeblieben sind. Preußen erwarb sie, als die deutsche Flotte nach dem Zerstieben der ersten deutschen Einheit am 2. April 1852 unter den Hammer kam und gab der „Gefion“ diesen ihren früheren Namen wieder zurück. Letztere hat wacker im Dienst unsrer Marine mit

allen Meeren gekämpft und ruhte dann in Kiel als Kasernenschiff von ihren Thaten aus. Die „Barbarossa" diente längere Zeit gleichem Zwecke und endete im Herbst des Jahres 1880 ihr Dasein als Zielscheibe der Whiteheadtorpedos im Kieler Hafen.

Der wesentlichere Zuwachs indessen fand durch eignes Schaffen statt. Schon 1854 konnten kleinere auf einer Marinewerft in Danzig vom Stapel laufen; im selben Jahre wurde der Kriegshafen an der Jade erworben und in Danzig der Bau von Hellingen begonnen. 1858 lief dort das erste, vollständig von der Marine gebaute größere Schiff, die gedeckte Korvette „Arcona", vom Stapel; der Admiral Prinz Adalbert und eine Prinzessin von Hohenzollern vollzogen den feierlichen Taufakt; andre Schiffe ihrer Größe, Glattdeckskorvetten, Kanonenboote, folgten. So konnte Deutschlands Flotte 1864 bei Jasmund, Helgoland und beim Dornbusch ehrenvoll zeigen, daß sie wohl der Übermacht weichen müsse, aber die Übermacht nicht fürchte.

Die Panzerschiffe kamen mehr und mehr in Aufnahme, immer fraglicher wurde es, ob Holz noch ferner als Hauptbaumaterial ratsam sei; so sehen wir 1863—65 einen Monitor und ein ähnliches Panzerschiff für Küstenschutz, 1867 die Panzerfregatten „König Wilhelm", „Kronprinz" und „Friedrich Karl" in die Reihe der preußischen, jetzt deutschen Schiffe eintreten. Von Anfang an erwarben sich die zuerst teilweise unter Kommando ausländischer Offiziere stehenden Schiffe und Mannschaften die Anerkennung fremder Marinen. Zur Aus- und Vorbildung der Kadetten und Schiffsjungen stellte man sehr früh besondere Schulschiffe ein; zu der von Mannschaften, Unteroffizieren, Decksoffizieren wurden so viel als thunlich Schiffe im Dienst gehalten. Durch eine Marineakademie, Maschinisten- und Steuermannsschule wurde für theoretische Ausbildung der Offiziere und Decksoffiziere gesorgt. 1868 waren die Arbeiten am Nordseekriegshafen, Wilhelmshaven, so weit gediehen, daß die Bassins zur Aufnahme von Schiffen gefüllt werden konnten; indes war man 1870 noch nicht im stande, die Trockendocks zu benutzen, um größere Schiffe auszubessern.

Zur Kenntnis der weiteren Entwickelung unsrer Kriegsmarine ist es nötig, den Plan für die norddeutsche Flotte vom Jahre 1868 mit dem für die deutsche von 1873 zu vergleichen. Die Zahl der in Aussicht genommenen Kriegshäfen blieb dieselbe: einer, Wilhelmshaven, in der Nordsee; zwei, Kiel und Danzig, in der Ostsee, letzterer eignet sich nur für Bau und Reparatur kleinerer Kriegsschiffe, da die Einfahrt höchstens 6 m Wassertiefe hat. Die Zahl der Schiffe wurde normiert:

1868.		1873.	
16	größere und kleinere Panzerschiffe,	8	Hochseeschlachtschiffe,
20	Korvetten,	20	Kreuzer,
8	Avisos,	15	gepanzerte Küstenverteidigungsschiffe,
3	Transportschiffe,	6	Avisos und Yachten,
22	Kanonenboote,	18	Kanonenboote,
2	Artillerieschulschiffe,	2	Artillerieschulschiffe,
5	Übungsschiffe für Kadetten und Schiffsjungen.	3	Übungsschulschiffe,
		28	Torpedofahrzeuge,
76.	Diese Flotte sollte 1878 hergestellt sein.	100.	Diese Flotte sollte 1882 hergestellt sein.

Seit 1870 beabsichtigte man also eine Vermehrung der Panzerschiffe, die man in zwei Hauptklassen sonderte; die Zahl der Kreuzer blieb gleich, dagegen verminderte man die der Avisos, Kanonenboote und Übungsschiffe und war auf eine nicht unbedeutende Zahl von Torpedofahrzeugen bedacht; die Lehren des Jahres 1870 und der folgenden sind also nicht unbeachtet geblieben.

In Ausführung des Planes von 1868 bestand die Flotte im Anfange des für Deutschland ewig denkwürdigen Jahres 1870 aus folgenden Schiffen: 3 Schlachtschiffe (Panzerfregatten), 10 Kreuzer (5 gedeckte, 5 Glattdeckskorvetten), 2 Küstenverteidigungs-Panzerfahrzeuge, 2 Avisos und 1 Yacht, 22 Kanonenboote, 1 Artillerieschulschiff, 2 Übungsschulschiffe, 1 Transportdampfer, 2 Kasernenschiffe, 2 Schleppdampfer.

Es ist bekannt, wie die Panzerfregatten kurz vor Ausbruch des Krieges durch Unfälle gefechtsuntüchtig wurden und nur notdürftig ausgebessert werden konnten, von den Kreuzern befanden sich nicht alle in der Heimat und nur zum geringsten Teil in kriegsbereitem Zustande, und zu Torpedobooten hatte man eiligst Schleppdampfer der verschiedensten Größe gemietet, so daß Liefern von Schlachten oder größeren Gefechten unmöglich war.

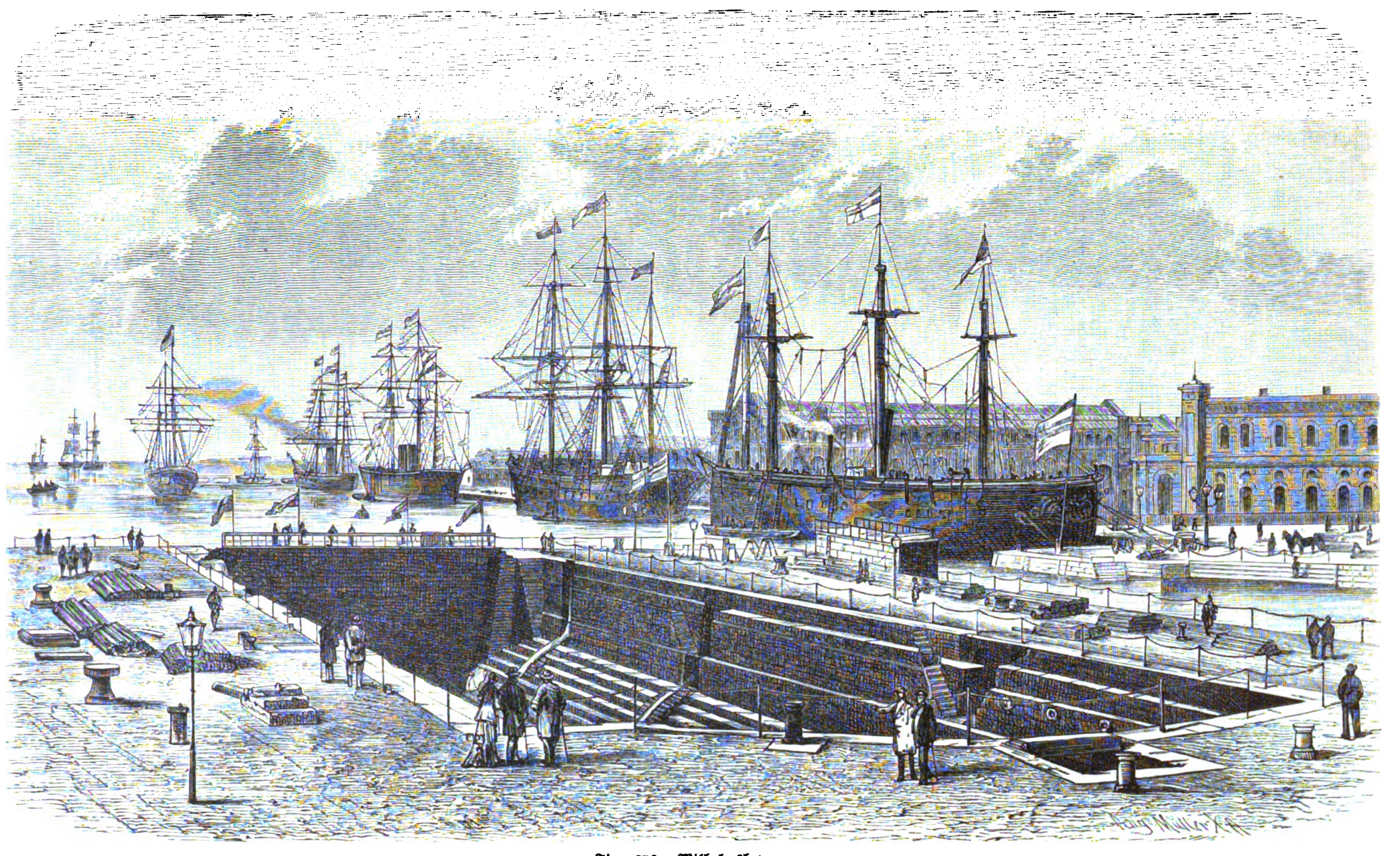


Fig. 276. Wilhelmshaven.

Ein Versuch dazu wäre dem Preisgeben der Schiffe gleich gewesen; man mußte sich begnügen, die Übermacht in respektvoller Entfernung zu halten und nur zu zeigen, daß man weder dem Feinde selbst, noch der Gelegenheit, ihm Abbruch zu thun, aus dem Wege gehe. Dies gelang: der kühnen Rekognoszierung der „Grille“ unter Rügen am 17. August 1870, durch welche sie ein Geschwader von vier Panzerschiffen und einem Aviso veranlaßte, mit einem Aviso und drei Kanonenbooten Kugeln zu wechseln, folgte in der Nacht vom 22. zum 23. August das Verscheuchen von drei Panzerschiffen aus der Putziger Wiek bei Danzig durch die Glattdeckskorvette „Nymphe“. Die Thatsache, daß eine Korvette und ein Panzerfahrzeug, der „Arminius“ unter dem damaligen Korvettenkapitän Livonius, an der französischen Flotte vorbei aus der Ostsee in die Nordsee gelangten, ließ die Besatzungen der feindlichen Schiffe stets ähnliche Beunruhigungen oder Handstreiche erwarten, wie sie der jetzige Kapitän zur See Weickhmann während der letzten Hälfte des Krieges in der Bucht von Biscaya mit der Korvette „Augusta“ gewandt und kühn ausführte. Dieses Schiff in Vigo, einem Hafen Spaniens, zu blockieren, verwandte man weit überlegene, sogar Panzerschiffe. Das einzige ernstliche Gefecht bestand das Kanonenboot 1. Klasse „Meteor“, Kommandant Kapitänleutnant, jetzt Admiral Knorr, am 9. November 1870 mit dem feindlichen Aviso „Bouvet“. Beide Schiffe hatten im Hafen von Havana gelegen und „Bouvet“ ging am 8. in See; der „Meteor“ folgte am 9. Trotz der weittragenden Geschütze wurde der Kampf sofort zum Handgemenge, da der Franzose beabsichtigte, unser Boot in den Grund zu rennen; Kapitän Knorr vereitelte zwar seinen Zweck durch geschicktes Manöver, doch streifte „Bouvet“ den „Meteor“ so, daß der Balken des Backbordankers die Wanten der Masten des „Meteor“ abriß, wodurch der Verlust des Groß- und Kreuzmastes herbeigeführt wurde. Obgleich das über die Seite hängende Wrack der Takelung sehr hinderlich war, wurde doch so geschickt manövriert, daß der Feind seinen Vorteil nicht sofort ausnutzen konnte, und da auch die Mannschaft die nötige Ruhe behielt, machte ein wohlgezielter Schuß den „Bouvet“ kampfunfähig: ein Dampfrohr wurde getroffen, er mußte Segel beisetzen und brach den Kampf ab. Die Wanten der über Bord gefallenen Masten des „Meteor“ hatten sich in dessen Schraube verwickelt, so daß diese unbrauchbar war; als man sie wieder in Ordnung gebracht, befand sich „Bouvet“ in neutralem Fahrwasser. Dies Gefecht von nur etwa 20 Minuten Dauer zeigte, wie leicht auch Dampfschiffe kampfunfähig gemacht werden können, sowohl durch Verlust der Takelung als auch, wenn ihre Maschinen nicht völlig unter der Wasserlinie liegen.

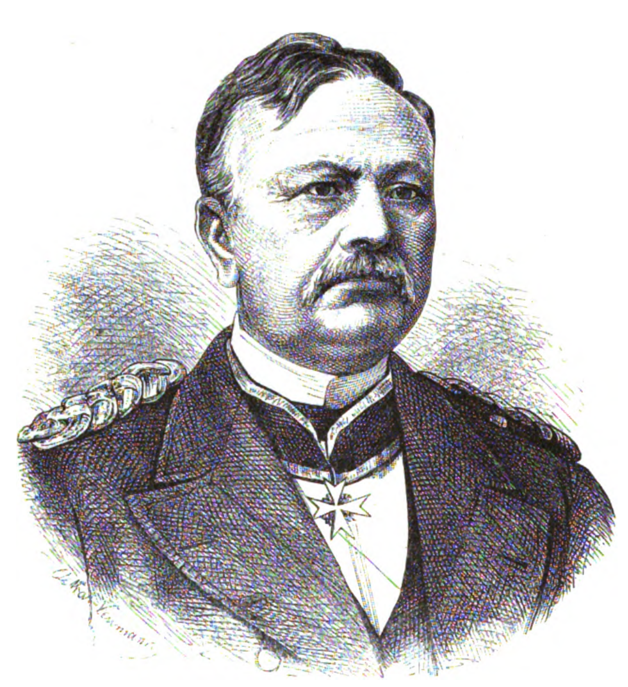


Fig. 277. General von Stosch, Chef der kaiserlichen Admiralität (1872—88).

Betrachten wir die Fortschritte seit 1870, so kennzeichnet sich als erster, nicht unwesentlicher, die Ernennung eines besonderen Leiters der Marine, welche durch Allerhöchsten Erlaß vom 1. Januar 1872 erfolgte; die oberste Marinebehörde erhielt die Bezeichnung „Kaiserliche Admiralität“, als Vorstand einen Chef, den Generalleutnant von der Armee, v. Stosch, der die Verwaltung unter der Verantwortlichkeit des Reichskanzlers, den Oberbefehl nach

den Anordnungen des Kaisers zu führen hat. Seit 1883 ist Generalleutnant von Caprivi Chef der Admiralität.

Äußerliche Änderungen sind seit dem Jahre 1872 nur wenige eingetreten, sie bestehen in einzelnen Uniformsabzeichen und in Vorschriften für die Benennung der Schiffe. Die Panzerfregatten erhalten die Namen deutscher Fürsten und Männer, die auf die geschichtliche Gesamtentwickelung des Vaterlandes von entschiedenstem Einfluß gewesen sind, die Panzerkorvetten die Namen der hervorragendsten zum Reiche gehörenden Staaten. Die größeren gedeckten Korvetten werden nach den ruhmreichsten Schlachten aus den von Deutschland geführten Kriegen, die kleineren nach hervorragenden deutschen Feldherren, Admiralen und Staatsmännern, die Glattdeckskorvetten nach weiblichen Mitgliedern deutscher Fürstenhäuser benannt. Für die Dampfkanonenboote entlehnt man Namen aus dem Tierreiche, und zwar für Panzerkanonenboote solche von Reptilien und Insekten, für kleinere Kanonenboote die vierfüßiger Raubtiere. Die Dampfavisos tauft man mit Haupt- und Eigenschaftswörtern, welche den speziellen Dienst dieser Schiffsklasse bezeichnen, die Jachten werden von Sr. Majestät dem Kaiser selbst benannt, die Transportschiffe nach deutschen Strömen, die Schleppdampfer nach den Winden, die größeren Torpedodampfer führen die Namen hervorragender Reitergenerale der Vergangenheit und Gegenwart, die kleineren sind nach den verschiedenen Truppenteilen, beziehungsweise Waffengattungen der deutschen Armee zu benennen.



Fig. 278. Generalleutnant von Caprivi, Chef der kaiserlichen Admiralität

Als Fortschritt in der Organisation ist die Teilung der Offiziere in Admiralitätsstab, Marinestab und das Seeoffizierkorps zu betrachten; ferner die Bildung einer besonderen, auch mit wissenschaftlichen Männern versehenen Torpedoabteilung, eines wissenschaftlichen Observatoriums in Wilhelmshaven und die Einteilung von Tauchern, sowie Übung Freiwilliger in Taucherarbeiten. Der Kriegshafen Wilhelmshaven ist nunmehr längst vollendet, die Werften und Werkstätten sind in voller Thätigkeit; die Trockendocks von Kiel sowie die Werft und Werkstätten und das Schwimmdock sind in laufendem Gebrauch. Die Marinewerft in Danzig ist vergrößert und zum Bau eiserner Schiffe eingerichtet worden*). Die Größe und Leistungsfähigkeit unsrer Flotte läßt sich nur im Vergleich mit der Größe unsrer Handelsflotte und mit der fremder Handels- und Kriegsflotten sowie der politischen Lage der verschiedenen Länder annähernd beurteilen.

Wir lassen hier die Liste der deutschen Reichsmarine folgen (unter Zugrundelegung des deutschen Schiffskalenders für Kriegsmarine und Handelsflotte, herausgegeben von Schwarz-Flemming, Jahrgang I für 1887).

*) Ein bedeutender, nicht hoch genug zu schätzender Schritt in der Entwickelung unsrer Marine ist der Abschluß eines Freundschaftsbündnisses mit dem Häuptling der Tonga-Tabuinseln und Erwerbung einer Kohlenstation auf ihnen, wodurch unsre im Stillen Ozean und seinen Küstenländern stationierten Schiffe einen neutralen und ziemlich zentralen Rendezvousplatz in jenen Gewässern erhalten haben. Dies ist um so nützlicher, weil deutscher Handel in jener Gegend nicht unbedeutend vertreten und beschäftigt ist.

Deutsche Kriegsmarine.

Nach der von der kaiserl. Admiralität für 1886 herausgegebenen Liste und vervollständigt auf Grund der neuesten Rang- und Quartierliste der deutschen Marine, jedoch in den Reihen der Rangklassen und dort alphabetisch geordnet, sowie mit Hinzufügung andrer Notizen von Wichtigkeit. — t = Tonnen. HP = indizierte Pferdestärke. cm = Zentimeter. l = lange. k = kurze. R = Ring. M = Mantel. m = Seemeile. S = Schiff. F = Fahrzeug. Die Ziffern hinter S und F bezeichnen den Rang. O = Ostsee. N = Nordsee. K = Kamerun. PM = Pfahlmast.

Namen	Schiffs- Verdrängung t	Länge (Meter)	Breite (Meter)	Tiefgang (Meter)	Material	Maschine Stärke in HP	Panzer- Gürtel u. Citadelle (Millimeter)	Brust u. Kasten	Turm	Schott	Deck	Geschütze Schwere Stück	Kaliber cm	Rohr	Leichte	Revolver	Summe St.	Besatzung	Fahrgeschwindigkeit m	Stapellauf	Schiffsklasse	Station	Schornsteine	Takelung
I. Panzerschiffe (13).																								
Baden	7400	91	18	6	E	5600	254 152	—	406	254 152	76	6	26	l R	4	6	16	354	14	80	S 3	O	4	—
Bayern	7400	91	18	6	E	5600	254 152	—	406	254 152	76	6	26	l R	4	6	16	354	14	78	S 3	O	4	—
Deutschland	7676	85	19	7,7	E	8000	254	224	—	203	51	8 1 6	26 21 15	k R l R l R	4	6	25	638	14	74	S 1	O	—	—
Friedrich Karl	6007	86	16	7	E	3500	127	114	—	114	9	1 15	21 21	l R k R	4	6	26	581	18	67	S 2	N	—	—
Friedrich d. Gr.	6770	98	16	7,3	E	5400	235	208	262	181	16	2 4	17 26	l R l R	4	6	16	537	14	74	S 2	N	1	—
Hansa	3610	68	14	6	H	3000	158	127	—	—	—	8	21	k R	4	6	18	397	12	72	S 3	O	1	3 M.
Kaiser	7676	85	19	7,7	E	8000	254	224	—	203	51	8 1 6	26 21 15	k R l R l R	4	6	25	638	14	74	S 1	O	—	—
König Wilhelm	9757	108	18	7,7	E	8000	305	152	—	—	—	18 5 6	24 21 15	k R l R l R	4	6	39	759	15	68	S 1	N	2	—
Kronprinz	5568	87	15	7,1	E	4800	127	114	—	114	9	1 15	21 21	l R k R	4	6	26	537	14	67	S 2	N	—	—
Oldenburg	5200	75	18	11	S	3900	330	—	—	—	—	4	26	l R	2	6	—	-	—	84	S 3	O	2	—
Preußen	6770	98	16	7,3	E	5400	235	208	262	131	16	2	17	l R	4	6	16	537	14	73	S 2	N	1	—
Sachsen	7400	91	18	6	E	5600	254 152	—	406	254 152	76	6	26	l R	4	6	16	354	14	77	S 3	O	4	—
Württemberg	7400	91	18	6	E	5600	254 152	—	406	254 152	76	6	26	l R	4	6	16	354	14	78	S 3	O	4	—
II. Panzerfahrzeuge (14).																								
Arminius	1583	60	11	3,8	E	1200	114	—	190	—	—	4	21	k R	—	—	4	131	10	64	F 1	O	1	PM
Basilisk	1109	44	11	3,1	E	700	203	—	208	—	50	1	30,5	—	—	—	3	76	10	78	F 1	O	1	—
Biene	1109	44	11	3,1	E	700	203	—	203	—	50	1	30,5	—	—	2	3	76	10	76	F 1	O	1	—
Bremse	866	62	8,5	3,2	S	1500	Deck-			—	—	1	21	—	—	2	3	76	10	84	F 1	N	1	—
Brummer	866	62	8,5	3,2	S	1500	panzer			—	—	1	21	—	—	—	3	76	10	84	F 1	N	1	—
Chamäleon	1109	44	11	3,1	E	700	203	—	203	—	50					—	3	76	10	78	F 1	N	1	—
Krokodil	1109	44	11	3,1	E	700	203	—	203	—	50					—	3	76	10	79	F 1	O	1	—
Hummel	1109	44	11	3,1	E	700	203	—	203	—	50	1	30,5 Pivotlafetten en barbette auch Biene und Basilisk			—	3	76	10	81	F 1	O	1	—
Mücke	1109	44	11	3,1	E	700	203	—	203	—	50					—	3	76	10	77	F 1	N	1	—
Natter	1109	44	11	3,1	E	700	203	—	203	—	50					—	3	76	10	80	F 1	O	1	—
Salamander	1109	44	11	3,1	E	700	203	—	203	—	50					—	3	76	10	80	F 1	N	1	—
Skorpion	1109	44	11	3,1	E	700	203	—	203	—	50					—	3	76	10	77	F 1	N	1	—
Viper	1109	44	11	3,1	E	700	203	—	203	—	50					—	3	76	10	76	F 1	N	1	—
Wespe	1109	44	11	3,1	E	700	203	—	203	—	50					—	3	76	10	76	F 1	N	1	—

Namen	Schiffs- Verdrängung t	Länge (Meter)	Breite (Meter)	Tiefgang (Meter)	Material	Maschine Stärke in HP	Geschütze Schwere Stück	Kaliber cm	Rohr	Leichte	Revolver	Summa St.	Besatzung	Fahrgeschwindigkeit m	Stapellauf	Schiffsklasse	Station	Schornsteine	Takelung
III. Kreuzerfregatten (9).																			
Bismarck	2856	74	14	6	E	2500	6 6 4	15 15 15	k R k MR k M	2	6	24	404	13	77	S 3	N		—
Charlotte	3360	—	—	—	E H	3000	18	15	l R	2	6	26	427	16	85	S 3	N	—	—
Elisabeth	2508	66	13	5,6	H	2400	11 8	15 15	k R k MR	2	6	27	386	—	68	S 3	O	—	—
Gneisenau	2856	74	14	6	E	2500	6 6 4	15 15 15	k R k MR k M	2	6	24	404	13	79	S 3	O	1	
Leipzig	3995	86	14	6,3	E H	4800	2 10	17 17	l R k R	2	6	20	432	14	75	S 3	O	—	
Moltke	2856	74	14	6	E	2500	6 6 4	15 15 15	k R k MR k M	2	6	24	404	13	77	S 3	O	1	
Prinz Adalbert	3925	86	14	6,3	E H	4800	2 10	17 17	l R k R	2	6	20	432	15	76	S 3	O	—	
Stein	2856	74	14	6	E	2500	6 6 4	15 15 15	k R k MR k M	2	6	24	404	14	79	S 3	N	1	
Stosch	2856	74	14	6	E	2500	6 6 4	15 15 15	k R k MR k M	2	6	24	404	13	77	S 3	N	1	

Namen	Schiffs- Verdrängung t	Länge (Meter)	Breite (Meter)	Tiefgang (Meter)	Material	Maschine Stärke in HP	Geschütze Schwere Stück	Kaliber cm	Rohr	Leichte	Revolver St.	Summe	Besatzung	Fahrgeschwindigkeit m	Stapellauf	Schiffsklasse	Station	Schornsteine	Takelung
IV. Kreuzerkorvetten (11).																			
Alexandrine	2370	72	13	5,6	H E S	2400	12 2	15 8,7	l R —	1	4	19	267	15	85	S 4	O	2	—
Ersatz f. Nymphe	2370	72	13	5,6	H E S	2400	12 2	15 8,7	l R —	1	4	19	267	15	85	S 4	N	1	—
Ariadne	1719	62	11	5,2	H	2100	4 2 2	15 15 12	k R k MR —	1	4	13	238	13	71	S 4	N	1	3
Carola	2169	69	13	5,6	E	2100	8 2	15 8,7	k R —	1	4	15	267	14	80	S 4	O	—	—
Freya	2017	79	11	5,2	H	2400	4 4	15 15	k R k MR	1	4	13	248	15	72	S 4	N	—	—
Luise	1719	62	11	5,2	H	2100	4 2 2	15 15 12	k R k MR —	1	4	13	238	13	72	S 4	O	—	—
Marie	2169	69	13	5,6	E	2100	8 2	15 8,7	k R —	1	4	15	267	13	81	S 4	N	—	—
Olga	2169	69	13	5,6	E	2100	8 2	15 8,7	k R —	1	4	15	267	14	80	S 4	O	—	—
Sophie	2169	69	13	5,6	E	2100	8 2	15 8,7	k R —	1	4	15	267	14	81	S 4	N	—	—
Viktoria	1825	72	11	5,4	H	1300	4 6	15 12	k MR —	1	4	15	238	13	64	S 4	N	1	3 M
Augusta	1825	72	11	5,4	H	1300	6	12	—	1	4	15	238	13	64	S 4	N	1	3 M
V. Kreuzer (5).																			
Adler	884	54	10	—	?	650	2 3	15 12	MR	—	—	4	127	11	83	F 1	O	—	—
Albatroß	716	51	8,2	3,2	H	600	2 2	15 12	k R —	—	—	4	115	10	71	F 1	O	1	3MS
Habicht	848	58	9	3,5	E	600	1 4	15 12	MR	—	—	?	127	12	79	F 1	N	1	—
Möve	848	58	9	3,5	E	600	4	8,7	—	—	—	?	127	12	79	F 1	O	—	—
Nautilus	716	51	8,2	3,2	H	600	2 2	15 12	k R —	—	—	4	115	10	71	F 1	O	1	3MS
VI. Kanonenboote (4).																			
Cyklop	412	42	7	3	E	250	2 2	12 8	—	—	—	4	67	8	74	F 2	N	—	—
Hyäne	489	42	7,7	3	E	340	2	11,5	—	2	—	4	87	9	78	F 2	N	—	—
Iltis	489	42	7,7	3	E	340	2	11,5	—	2	—	4	87	10	78	F 2	N	—	—
Wolf	489	42	7,7	3	E	340	2	11,5	—	2	—	4	87	9	78	F 2	N	—	—
VII. Avisos (8).																			
Blitz	1382	75	10	4,1	S	2700	1 4	12,5 8,7	k R	—	4	9	127	16	82	F 1	O	—	—
Falke	1018	79	8,5	2,3	E	1100	2	12	—	—	—	2	97	14	64	F 1	N	2	2
Grille	350	52	7,4	3	H	650	1 2	12,5 8	—	—	—	3	82	13	59	F 1	O	1	—
Hohenzollern	1700	82	10	4,3	E	3000	2	12	—	—	—	2	133	16	76	S 4	O	—	—
Loreley	398	42	6,6	2,5	E	350	2	12	—	-	—	2	57	9	71	F 2	N	—	—
Pfeil	1382	75	10	4,1	S	2700	1 4	12,5 8,7	k R	—	4	9	127	15	82	F 1	N	—	—
Pommerannia	400	50	6,9	2,3	E	700	2	8	--	—	—	2	66	13	47	F 2	N	—	—
Zieten	975	60	9	3,5	E	2350	4	12	—	—	4	8	111	16	76	F 1	O	—	—

Namen	Schiffs- Verdrängung t	Länge (Meter)	Breite (Meter)	Tiefgang (Meter)	Material	Maschine Stärke in HP	Geschütze Schwere Stück	Kaliber cm	Rohr	Leichte	Revolver St.	Summa	Besatzung	Fahrgeschw. m	Stapellauf	Schiffsklasse	Station	Schornsteine	Takelung	
VIII. Schulschiffe (10).																				
Blücher	2856	—	—	—	E	2500	16	15	—	2	6	24	404	—	77	S 3	O	—	—	Torpedo.
Hay	208	29	6,2	2,4	H	160	4	8,7	—	—	2	6	40	—	81	F 3	N	—	—	Tender für Mars.
Mars	3338	80	15	?	E	2000	23	—	—	—	6	29	234	—	79	S 2	N	—	—	Artillerie.
Musquito	570	—	—	—	—	Segler	—	—	—	—	—	6	78	—	?	S 4	O	—	—	Schiffsjungen.
Niobe	1290	—	—	—	—	Segler	—	—	—	—	—	10	220	—	?	S 3	O	—	—	Kadetten.
Nixe	1750	54	13	?	—	700	—	—	—	—	—	10	309	—	85	S 3	O	—	—	Schiffsjungen.
Nymphe	1202	57	10	4,5	H	800	1 8	12,5 12	—	1	4	14	111	—	63	S 4	O	1	3	Schiffsjungen.
Otter	129	29	6,2	1,8	E	140	1 2	12 8	—	—	—	3	42	—	77	F 3	N	—	—	Tender für Mars.
Rover	570	—	—	—	..	Segler	—	--	—	—	—	6	78	—	?	S 4	O	—	—	Schiffsjungen.
Ulan	877	22	8	3,1	E	800	—	—	—	—	—	1	39	—	76	F 3	O	—	—	Tender für Torpedo.
IX. Vermessungsfahrzeug (1).																				
Drache	358	38	7	2,5	H	320	—	—	—	—	—	—	67	9	65	F 2	N	—	—	
X. Transportfahrzeuge (2).																				
Eider	—	—	—	—	—	120	—	—	—	—	--	—	17	—	?	—	O	—	—	
Rhein	498	—	—	—	—	200	—	—	—	—	—	—	23	—	?	—	O	—	—	

XI. Fahrzeuge zum Hafendienst (12).

Namen	Verdr. t	HP	Stat.	Namen	Depl. t	HP	Stat.
Äolus . .	—	50	O	Nachtigal .	—	?	—
Boreas . .	—	900	N	Norder . .	566	1100	N
Friedrichsort	67	75	O	Notus . .	—	600	O
Greif . .	—	150	O	Rival . .	—	250	N
Jade . . .	—	150	N	Swine . .	—	50	N
Motlau . .	—	320	O	Zephyr . .	—	250	N

XII. Lotsenfahrzeuge und Feuerschiffe (10).

Namen	Gattg.	Stat.	Namen	Gattg.	Stat.
Adler-Grund 1	F	O	Minsener Sand	F	N
Adler-Grund 2	RF	O	Reserve . . .	RT	N
Außen-Jade .	F	N	Schillig . . .	L	N
Gepius-Bank .	F	N	Wangeroog .	L	N
Heppens . .	LT	N	Wilhelmshaven	L	N

Danach besitzt das auf Seehandel angewiesene und die meisten Kolonien beherrschende England die größte Handelsflotte, bedarf daher auch zu deren Schutz, Kontrolle und Repräsentation der größten Kriegsflotte; Nordamerika, dessen Küstenausdehnung zwar sehr groß ist und das demgemäß, um die Bedürfnisse seiner Bewohner zu befriedigen, eine große Zahl von Handelsschiffen unterhält, braucht für diese dennoch nur geringen Schutz, weil der isolierten Lage wegen die Vereinigten Staaten nicht leicht Krieg mit andern Mächten zu befürchten haben. Fast ähnlich sind die Verhältnisse der skandinavischen Halbinsel, während die ungewissen Zustände Italiens, die das Land mannigfacher fremder Einmischung offen lassen, auf Herstellung einer entsprechenden Kriegsflotte dringen, durch welche der bedeutende Handelsverkehr geschützt wird. Deutschland, dessen Handel sich über die ganze Welt ausgedehnt hat, hat, wie wir oben sahen, erst in verhältnismäßig neuer und kurzer Zeit eine seiner Bedeutung würdige maritime Stellung erlangt. Frankreich steht merkwürdigerweise in bezug auf die Größe der Handelsflotte hinter Deutschland zurück, obwohl seine Hochseefischer teils aus der Staatskasse prämiiert, teils auf andre Weise von der Regierung ermutigt werden; bei dem geringen Kolonialbesitz hätte es, ohne seine Eifersucht auf England und ohne den Glauben, sich um innere Einrichtungen andrer Nationen kümmern zu müssen, keine Ursache, eine große Kriegsflotte zu halten. Spanien und Portugal sind nur noch Schatten ihrer früheren Größe, Rußlands Handelsflotte ist durch die Ungunst des Klimas an der Entwickelung gehemmt, doch ist seine Kriegsflotte seit 1856, trotz vieler Schwierigkeiten, nicht unbedeutend gewachsen. Die in Handelsbestrebungen unermüdlichen Niederlande haben von jeher eine ungenügende Kriegsflotte gehabt, während Österreich und selbst Dänemark, den Umständen angemessen, kräftige Kriegsschiffe bauen.

Die unglückliche, von verschiedenen Seiten als nicht existenzberechtigt betrachtete Türkei besitzt eine bedeutende Kriegsflotte, die aber überflüssig scheint, weil sie keine Seemacht als Gegner hat.

Die Kriegsflotten, speziell die Schlachtschiffe, allein betrachtet, zeigt sich diejenige Englands als größte und mächtigste, ihr folgt die französische, dann die russische und türkische; je nach der Ansicht über die Zweckmäßigkeit sehr großer, mit wenigen schweren Geschützen bewaffneter Kriegsschiffe ist es fraglich, ob man Italien vor Deutschland, ob man beide auf gleicher Stufe stehend betrachten oder letzterem den Vorzug geben soll. Für Deutschland ist es sehr ehrend, trotz aller Hindernisse und mit beschränkten Mitteln innerhalb 40 Jahren eine Kriegsflotte hergestellt zu haben, die als fünfte oder sechste der vorhandenen rangiert, sie ist jedenfalls ein schätzenswerter Bundesgenosse und kein zu verachtender Gegner. Ebenso muß man auch der Kriegsflotte Österreichs gebührende Anerkennung zollen. Bei dem Interesse, welches die Ausstattung unsres Nachbars hat, fügen wir einige Daten über die österreichische Flotte mit hinzu.

Bestand der österreichischen Kriegsflotte (Status vom 1. Dezember 1885):

	Geschütze	Mitrailleusen	Indiz. Pferdekr.
A. Schlachtschiffe. 2 gepanzerte Turmschiffe: Kronprinz Erzherzog Rudolf und Erzherzog Ferdinand Max	21	12	13000
8 gepanzerte Kasemattschiffe: Custozza, Don Juan d'Austria, Erzherzog Albrecht, Kaiser, Kaiser Max, Lissa, Prinz Eugen, Tegetthoff . . .	124	48	28500
2 Panzerfregatten: Erzherzog Ferdinand Max, Habsburg	40	10	7000
B. Kreuzer. I. Klasse. 2 Fregatten: Laudon, Radetzky: 3 gedeckte Korvetten: Donau, Erzherzog Friedrich, Saida; 2 Glattdeckskorvetten: Fasana, Helgoland	84	—	13200
II. Klasse. 6 Torpedoschiffe: Panzer, Leopard, Lussin, Sebenico, Spalato, Zara	20	18	8200

	Geschütze	Mitrailleusen	Indiz. Pferdekr.
C. Schiffe zur Küstenbewachung. 3 Glattdeckskorvetten: Aurora, Frundsberg, Zrinyi; 6 Kanonenboote: Albatros, Hum, Kerka, Narenta, Nautilus, Sansego; 5 Raddampfer: Andreas Hofer, Fantasie, Greif, Miramar, Taurus	47	—	8170
D. Transport- und Servitutschiffe. 3 Raddampfer: Gargnano, Kaiserin Elisabeth, Triest; 2 Schraubendampfer: Cyklop, Pola; 1 Torpedotransportschiff: Salamander	12	4	6370
E. Flußschiffe. 2 Donaumonitors: Leitha, Maros	4	2	640
F. Schulschiffe und Tender. 2 Fregatten: Novara, Schwarzenberg; 2 Segelkorvetten: Minerva und Möve; 1 Kanonenboot: Velebich; 3 Schraubendampfer: Seehund, Grille, Gemse; 3 Raddampfer: Alnoch, Thurn und Taxis, Gorzkowsky; 1 Schlepp-raddampfer: Triton; 2 Segelbriggs: Artemisia, Camäleon; 1 Segelschoner: Bravo	50	—	ca. 6460
G. 10 Hulks; 2 Torpedoboote I. Klasse, 18 Torpedoboote II. Klasse, 8 Torpedoboote III. Klasse.			
In Summa:	402	94	91540

Marinepersonal, einschließlich aktive Seeoffiziere und Kadetten, Matrosenkorps, Artilleristen resp. Vormeister und Matrosenkanoniere, Auditeure, Ärzte, Geistliche und sonstige Schiffsbeamte: rund 12000 Mann im Frieden und 24000 Mann im Kriege.

Betrachten wir unsre Flotte näher und im Vergleich zu oben genannten Plänen, so sehen wir die im Jahre 1868 für 1878 angestrebte Zahl von Panzerschiffen überschritten, die Herstellung der Kreuzer ist zurückgeblieben; dies ist aber gerade nicht zu beklagen, weil die Ansprüche an diese Klasse von Schiffen sich fortwährend steigern, während man bei den Panzerschiffen ihre Minderung anstrebt und erwartet. Seit 1870 hat sich die Panzerflotte um 10, die Kreuzerflotte um 9 Schiffe vermehrt, außerdem sind 2 Torpedoboote, 5 Minenleger u. s. w. und eine nicht geringe Zahl von Hafenfahrzeugen, Schleppdampfern u. s. w. hinzugekommen. Sieben Panzerschiffe wurden im Auslande gebaut; das größte, „König Wilhelm", wurde von der zahlungsunfähigen Türkei, der Monitor „Prinz Adalbert"*) statt der damaligen „Südstaaten Nordamerikas" von Deutschland übernommen. Alle andern sind auf Bestellung der Admiralität und nach den von ihr streng geprüften Plänen gefertigt. Von oben citierten 15 Panzerschiffen sind jetzt 3 Breitseit-, 3 Kasematt-, 5 Turmschiffe, 5 gepanzerte Kanonenboote gefechtstüchtig. Ein Repräsentant jeder Klasse, mit Ausnahme der letztgenannten, ist in der früher aufgeführten Tabelle der stärksten bis jetzt gebauten Schlachtschiffe genannt; es mag noch erwähnt werden, daß die beiden Breitseitschiffe „Kronprinz" und „Friedrich Karl" kleiner als „König Wilhelm" und jedes mit 16 Geschützen von 21 cm Kaliber armiert sind. Kasemattschiff „Deutschland" ist ebenso groß als „Kaiser", „Hansa" kleiner, das Totalgewicht jeder der beiden ersteren aus Eisen gebauten Fahrzeuge, d. h. von Schiff, Panzer, Maschine, Kohlen, Geschützen, Takelung und Ausrüstung, beträgt 7500 Tons zu 1000 kg, das des Panzers allein 1500 Tons. Das ebenfalls eiserne Turmschiff „Friedrich der Große" ist dem „Preußen" ganz gleich; ihr Totalgewicht beträgt 6663 Tons, das des Panzers allein 1200—1300 Tons. Um den Geschützen freies Feld zu geben, ist der größte Teil des Schanzkleides zum Niederklappen eingerichtet. „Kronprinz" und „Friedrich Karl" sind als Bark (mit drei Masten, aber nur an zweien Raaen), alle andern genannten Schiffe sind als Vollschiffe (drei Masten mit Raaen) getakelt. — Das fertige Turmschiff für Küstenverteidigung, zugleich Schlachtschiff der Ostsee „Sachsen" erhielt drei gleichgroße Genossen, „Bayern", „Württemberg", „Baden"; auch diese Schiffe sind aus Eisen und mit doppelten Boden gebaut; sie haben Zwillingsschrauben, d. h. an jeder Seite des Hinterstevens je eine Schraube, ihr Raum ist ebenfalls durch Quer- und Längswände in 32 Abteilungen geteilt, die Verbindungswände des Doppelbodens bilden 120 Zellen. Die Geschütze dieser Schiffe sind in festen gepanzerten Türmen aufgestellt, sie feuern also über Bank, d. h. das Rohr hat, wie oben erläutert, keinen Schutz von Panzer oder Schiffswand, sondern steht oberhalb des Turmrandes. Takelung erhalten diese Korvetten nicht, nur einen Signalmast; sie werden zum Lancieren von Fischtorpedos eingerichtet. „Arminius" ist bedeutend kleiner. Die fünf fertigen gepanzerten Kanonenboote, „Wespe", „Viper", „Biene", „Mücke", „Skorpion", haben ein Deplacement

*) Dieses Schiff ist jetzt aus der Liste der Kriegsschiffe gestrichen, dagegen der Name „Prinz Adalbert" einer gedeckten Korvette gegeben worden, die bisher „Sedan" genannt war.

von 1000 Tons, Panzer von 203 mm und Deckpanzer von 50 mm Dicke. Ihr einziges Geschütz steht innerhalb der gepanzerten Brustwehr, feuert aber auch über Bank; der größte Tiefgang beträgt 31 dm und die größte Geschwindigkeit 9 Seemeilen in der Stunde. Drei gleiche Fahrzeuge sind noch vor kurzem hinzugefügt worden.

Die Kreuzerflotte Deutschlands kann in bezug auf Stärke oder Leistungsfähigkeit als die dritte der existierenden betrachtet werden; 1870 war das größte dieser Klasse von Schiffen die gedeckte Korvette „Elisabeth", 2468 Tons, 18 Geschütze von 15 cm Kaliber und größte Geschwindigkeit 13 Seemeilen in der Stunde, auch sie galt als ein Musterschiff. Die seit 1870 gebauten gedeckten Korvetten „Leipzig" und „Prinz Adalbert" sind 3935 Tons groß und führen 12 Geschütze von 17 cm Kaliber, ihr Gewicht betrug beim Ablaufen ohne Kupferung, Takelung, Armierung und Ausrüstung 1500 Tons; „Bismarck", „Blücher", „Moltke", „Stosch", „Stein" und „Gneisenau" haben je 2856 Tons und führen 16 Geschütze von 15 cm Kaliber. Alle sechs Schiffe sind aus Eisen, der Boden ist mit Holz und darüber Kupfer oder Zinkbeschlag bekleidet, die größte Geschwindigkeit beträgt 15 Seemeilen in der Stunde. Von den Holzschiffen dieser Klasse sind noch vier gefechtstüchtig, die übrigen zwei dienen als Schulschiffe.

Gefechtstüchtige Glattdeckskorvetten besitzen wir fünf, darunter drei neue von 1985 und 1692 Tons, die beiden älteren sind von 1796 Tons, sie haben 2400—1300 effektive Pferdestärken und 10—8 Geschütze von 15 cm Kaliber, zwei ältere sind ebenfalls Schulschiffe. Avisos sind fünf vorhanden, der älteste, „Preußischer Adler", der vor 30 Jahren der preußischen Flagge die Feuer- und Bluttaufe gab, ist ausrangiert; der neueste, die kaiserliche Jacht „Hohenzollern", ist ein herrliches eisernes Schiff von 1724 Tons, größte Geschwindigkeit 16 Seemeilen in der Stunde. Auch die Kanonenboote werden allmählich durch eiserne ergänzt, eine besondere, die Albatroßklasse, rangiert sehr nahe an die Avisos, da diese Fahrzeuge 12—14 Seemeilen in der Stunde laufen; sie sind jetzt 705—264 Tons groß, haben 600—220 Pferdestärken und führen 4—1 Geschütze. Mit Ausnahme der Avisos haben alle Kreuzer und ungepanzerten Kanonenboote außer den Dampfmaschinen eine so große Takelung, daß die Segelfähigkeit der Schiffe vollständig benutzt werden kann, einige sind gute Segler. Eines der Torpedofahrzeuge war in Stettin gebaut und ursprünglich nach der Idee Nasmyths und Bauers eingerichtet, welche den Sprengkörper am Schiffe selbst befestigten, es ist aber später, sowie das zuerst in England gebaute, zum Lancieren von Fischtorpedos eingerichtet. — Die in Deutschland gebauten Schiffe sind zum größten Teil aus dem besten inländischen Eisen hergestellt, nur so große Teile, wie Steven u. dgl., die von deutschen Industriellen seiner Zeit noch nicht angefertigt wurden, und Panzerplatten, sind bis vor einiger Zeit vom Ausland bezogen, werden jedoch jetzt ebenfalls von heimischen Fabriken geliefert; auch die Dampfmaschinen sind seit längeren Jahren im Inlande angefertigt worden. Namentlich hat sich der „Vulkan" in Stettin sowie Schichau in Elbing im Bau der Maschinen und Schiffe einen großen Ruf erworben. Auf diese Weise geht einesteils der größte Teil des hierfür verausgabten Eigentums der Steuerzahler wieder an diese zurück, anderenteils wird deren Fertigkeit in Befriedigung eigner und damit auch fremder Bedürfnisse vergrößert.

Was die Kosten unsrer Marine anlangt, so betrug 1873 der Anschlag für:

Hafenbauten in Wilhelmshaven und Kiel	47760522 Mark	wovon seit 1854 schon ein Teil verausgabt war.
Schiffbau und Armierung	81026670 „	
Hafenbefestigung	18900000 „	
Beschaffung der Hafenarmierung	6630000 „	
Material für unterseeische Hafenverteidigung	4500000 „	
	158817192 Mark	

Zu diesem Betrage kommen die laufenden Ausgaben, die je nach Zahl der in Dienst gestellten Schiffe, der eingezogenen und der pensionierten Mannschaften und nach dem Umfang notwendiger Reparaturen schwanken.

Nach den Zusammenstellungen des kaiserlich statistischen Amtes über die Beschäftigung deutscher Seehandelsschiffe sowie über Aus- und Einfuhr deutscher Waren betrug die Zahl der im Jahre 1876 in den gesamten deutschen Hafenplätzen zu Handelszwecken eingekommenen und ausgegangenen Schiffe zusammen 89942 von 13297087 Registertons zu 1000 kg.



Fig. 279. Übungsgeschwader der deutschen Flotte auf der Reede von Zoppot bei Danzig.

Blitz. Baden (Flaggschiff) Sophie. Stein. Moltke. Prinz Adalbert. Hansa. Ariadne.

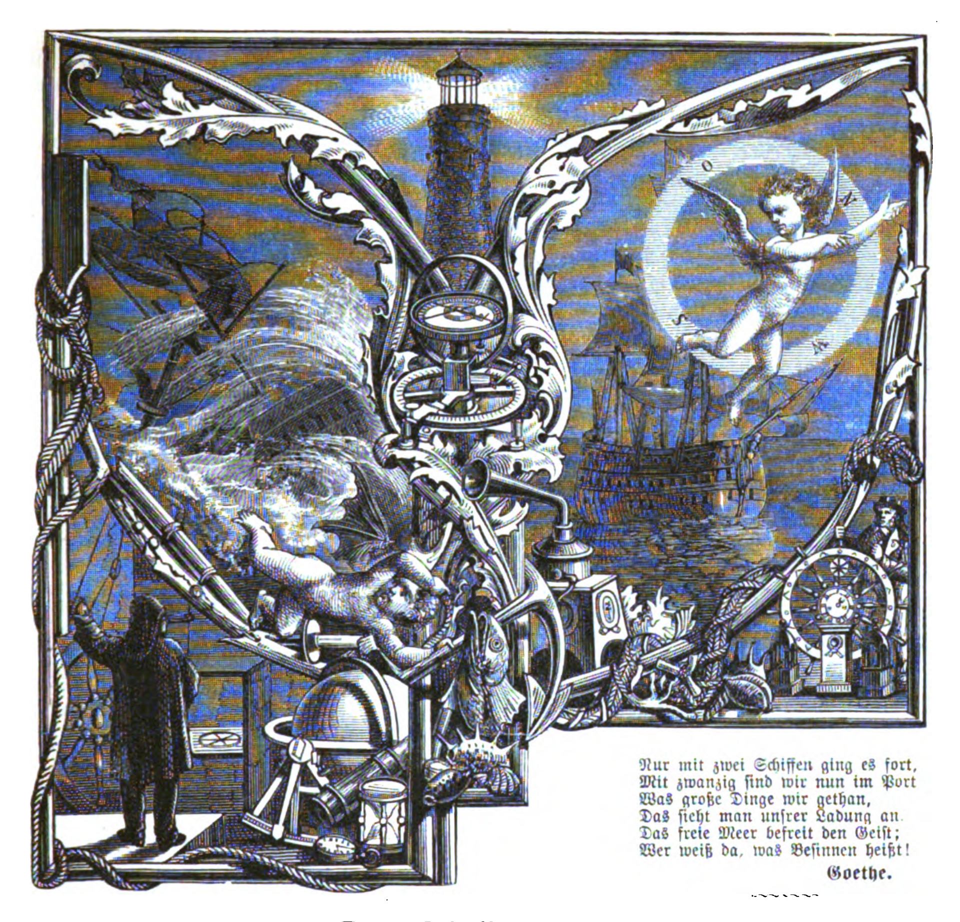
Von Schiffen kamen auf den Verkehr zwischen deutschen Häfen $47,_3$ Prozent, auf den zwischen Deutschland und andern europäischen Ländern $49,_3$ und auf den mit außereuropäischen Ländern $3,_4$ Prozent; dem Raumgehalte nach fiel auf den Verkehr der deutschen Häfen unter sich $15,_{10}$ Prozent, auf den mit andern europäischen Ländern $68,_{45}$ Prozent und auf den mit außereuropäischen Ländern $16,_{45}$ Prozent. Die Generalzusammenstellung der Seereisen deutscher Schiffe im Jahre 1876 ergibt:

In deutschen Häfen kamen an:

	Schiffe mit Ladung.	Tonnen.	Mit Ballast oder leer.	Tonnen.	
Von deutschen Häfen	13686	591736	4517	204459	
Von außerdeutschen Häfen	8002	1984417	710	78956	
	21688	2576153	5227	283415	a
Von deutschen Häfen gingen ab:					
Nach deutschen Häfen	12240	562816	5872	235725	
Nach außerdeutschen Häfen	5594	1552427	3397	602934	
	17689	2115243	9269	838659	b
Reisen zwischen außerdeutschen Häfen	6950	3314525	2827	880273	c
Summe a, b und c	46327	8005921	17323	2002347	
	17323	2002347			
Gesamtsumme:	63650	10008268			

Hierbei ist zu bemerken, daß die Reisen deutscher Schiffe zwischen außerdeutschen Häfen etwas zahlreicher, als angegeben, sind, da sie zuweilen zwischen Orten stattfinden, an denen keine Konsulate existieren, Handelsschiffe auch nicht immer ihre Reiseziele angeben dürfen. — Weder der Wert der deutschen Schiffe noch der von den ein- und ausgeführten Waren läßt sich annähernd genau bestimmen. Obige Zahlen ergeben aber eine sehr rege Beschäftigung unsrer Schiffe, die in allen Gegenden der Erde Handel und Verkehr befördern und vermitteln; eine Prüfung der Speziallisten und Reisen unsrer Seeschiffe ergibt auch eine in Zahl und Thätigkeit sich stetig mehrende überseeische deutsche Dampferflotte; die Unabhängigkeit deutscher Kaufleute und Industriellen von ausländischen Konsignateuren nimmt beständig zu und das wachsende Bewußtsein des Schutzes, das vermehrte Ansehen in der Fremde veranlaßt immer mehr deutsche Kaufleute und Industrielle, nicht auszuwandern, sondern in der Ferne deutsche Handlungshäuser, Unternehmungen, Faktoreien, Etablissements einzurichten, dann sich mit Geschäftsteilhabern in Deutschland abzulösen und so dem Vaterlande den Gewinn von Handel und Verkehr zuzuwenden, der sonst in Händen von Ausländern blieb. Freilich läßt sich bei Heller und Pfennig der Nutzen der in der Marine für Schutz und Verteidigung des Landes und der Landeskinder ausgegebenen Kapitalien nicht nachrechnen, wohl aber weiß jeder mit dem See- und Welthandel sowie mit der Geschäftslage vertraute Deutsche, daß ein großer Teil der in letzter Zeit gemachten und für die Zukunft anzustrebenden Fortschritte in Handel, Industrie und Sicherheit nicht möglich gewesen wäre, nicht zu erreichen und zu erhalten ist, wenn Deutschland nicht stark genug ist, seine Küsten zu schützen, wenn es nicht mächtig genug ist, auch in der Ferne auszusprechen und aufrecht zu halten das: Suum cuique.





> Nur mit zwei Schiffen ging es fort,
> Mit zwanzig sind wir nun im Port
> Was große Dinge wir gethan,
> Das sieht man unsrer Ladung an.
> Das freie Meer befreit den Geist;
> Wer weiß da, was Besinnen heißt!
>
> **Goethe.**

Das Schiff in See.

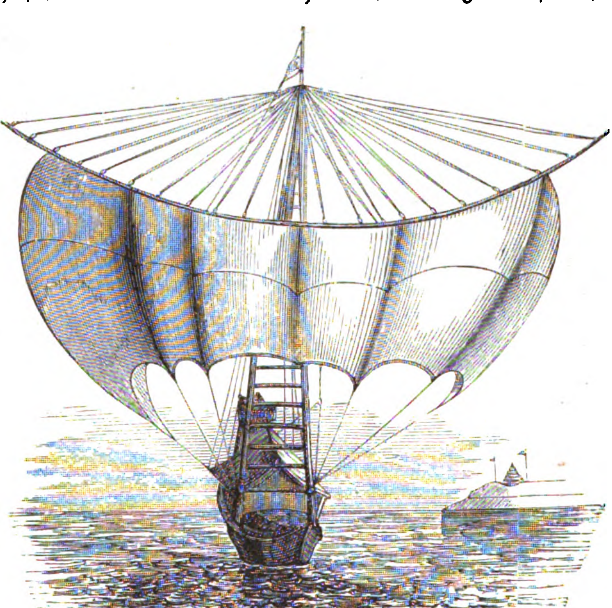
Manövrier= und Steuermannskunde.

Gebrauch von Segel und Steuer. Der Kompaß. Das Inklinatorium. Das Log. Geographische und astronomische Ortsbestimmung. Oktant. Sextant ꝛc. Das Chronometer. Das Lot. Tiefenmessungen. Barometer und Thermometer. Seekarten. Luft- und Meeresströmungen. Wind- und Stromkarten. Flaschenposten. Stürme und Orkane. Windstillen. Passieren der Linie.

Ein segelfertiges Schiff gleicht dem gesattelten und gezäumten edlen Roß; für beide ist, um nützlich zu werden, der tüchtige Führer unerläßlich. Wie der Reiter dasjenige Pferd am besten beherrscht und seine Leistungen am höchsten steigert, dessen Eigentümlichkeiten er kennen gelernt, so nicht minder muß der Schiffsführer sein Fahrzeug genau kennen; auch dieses hat seine individuellen Eigenheiten, seine Tugenden und Fehler; manches Schiff läßt sich zu einem bestimmten Manöver leicht herbei, manches dagegen schwer und braucht stärkere Hilfe, ohne daß man sich gerade über das Warum Rechenschaft geben könnte; ja es ist nicht selten, daß von zwei ganz gleich gebauten und getakelten Schiffen das eine sich als ein besserer Segler erweist, sogar wenn sie von demselben Baumeister nach gleicher Schablone konstruiert sind. Die Segelfähigkeit seines Schiffes liegt dem Seemann aber ganz ebenso am Herzen wie dem Besitzer eines Renners dessen Bravour auf der Bahn; nichts ist ihm unlieber, als unterwegs von Schiffen, die in derselben Richtung segeln, eingeholt und überholt zu werden. Ehe er sich hierein ergibt, hat er gewiß alle irgend möglichen Segel beigesetzt, um noch etwas mehr vom Winde aufzufangen; ja,

wenn ihm nicht die Nacht zu Hilfe kommt, während er ein Schiff hinter sich weiß, das ihn möglicherweise ausstechen könnte, so ändert er wohl ein wenig seinen Kurs, um gar nicht mit ihm zusammentreffen zu müssen.

Die Kenntnisse, welche nötig sind, um in jedem beliebigen Augenblicke Steuer und Segel so zu gebrauchen, daß dadurch die zweckmäßige Bewegung, Schnelligkeit und richtige Wendung des Schiffes hervorgebracht wird, nennt man die Manövrierkunde. Die Benutzung des Windes zum Forttreiben eines Fahrzeugs ist ein so nahe liegender Behelf, daß ihre Kenntnis schon in sehr frühen Zeiten gefunden werden konnte und sicher in verschiedenen Erdteilen selbständig sich eingestellt hat. Nur war die Segelkunst anfänglich, wie bei nicht fortgeschrittenen Völkern noch heute, sehr einfach und kaum anders, als wir sie jetzt noch an kleinen Gondeln sehen. In dieser elementaren Form, als einfaches Ausspannen eines Stückes Zeug gegen den Wind, hat der Gebrauch von Segeln sogar auf dem Trocknen einige Vertretung: Schubkärrner verschaffen sich hin und wieder in dieser Art eine Spannhilfe, und im Norden, in Schweden, Norwegen u. s. w., legt man unter günstigen Umständen auf dem Eise mit besegelten Schlitten weite Strecken zurück.


Fig. 281. Hinterindischer Küstenfahrer.

Wir haben früher (S. 175 bis 183) einige Segler aus alten Zeiten bildlich vorgeführt, an denen sich schon eine Stufenreihe vom Einfacheren zum Komplizierteren verfolgen läßt, die sich aber zunächst doch nur auf die Erhöhung der Anzahl der Segel richten konnte. Die Alten wußten nichts von der Manövrierkunde, die durch Wenden der Segel und die entsprechende Stellung derselben auf die einfachste und sicherste Weise die mannigfachsten Bewegungen des Schiffes hervorbringt und selbst noch vom ungünstigsten Winde einigen Nutzen zu ziehen versteht; man segelte mit gutem Winde, ankerte, sobald er umsprang, oder die Bildung der Küste, von der man sich nicht gern entfernte, eine andre Richtung nötig machte; Windstillen und leichtere Gegenwinde wurden durch Rudern überwältigt. Überdies vermied man gern Nachtfahrten und suchte lieber die Küste zum Übernachten auf. So mußte in alten Zeiten eine längere Fahrt im Mittelmeere, das in unserm jetzigen Vorstellungskreise einen bescheidenen Raum einnimmt, oft eine Zeit erfordern, die heute zu einer Reise um die Welt genügt.

Im fernen Osten, in Indien und China, gab es einen selbständigen Kulturkreis, welcher anfangs in seiner Ausbildung des Seewesens mit dem Abendlande einigermaßen Schritt gehalten hat; denn nach Angabe des alten berühmten Reisenden Marco Polo gab es im 13. Jahrhundert in den indischen Gewässern Fahrzeuge, deren Bemastung ungefähr ebenso beschaffen war wie die der europäischen Schiffe. Aber während diese sich fortbildeten, blieben die Ostasiaten auf ihrer Entwickelungsstufe stehen; im Vergleich zu unserm heutigen Seewesen erscheint das ihre unpraktisch und schwerfällig, und man kann dort noch an kleineren Fahrzeugen eine Segelstellung sehen, wie sie Fig. 281 zeigt, die natürlich nur zur Fahrt mit vollem steten Winde taugt und ebenso gut für einen Schubkarren oder Eisschlitten passen würde. Eine etwas vollkommenere Form zeigt die darauf folgende Abbildung (Fig. 282) einer modernen japanischen Dschonke. Eigentümlich kontrastiert

dieselbe mit der darauf folgenden chinesischen Dschonke (Fig. 283), welche nicht nur eine ganz andre Besegelung als auch eine durchaus verschiedene Bauart zeigt. Es ist wunderbar, zu sehen, wie sich trotz des seit Jahrhunderten stattfindenden Besuchs der schönsten Segler Europas jene alten Bauarten erhalten haben.



Fig. 282. Japanische Dschonke.

Die Fortbildung der Segelkunde und der Navigation konnte, solange sie Sache der bloßen Routine blieb, sich nicht festen Schrittes nach einem sicher erkannten Ziele bewegen.

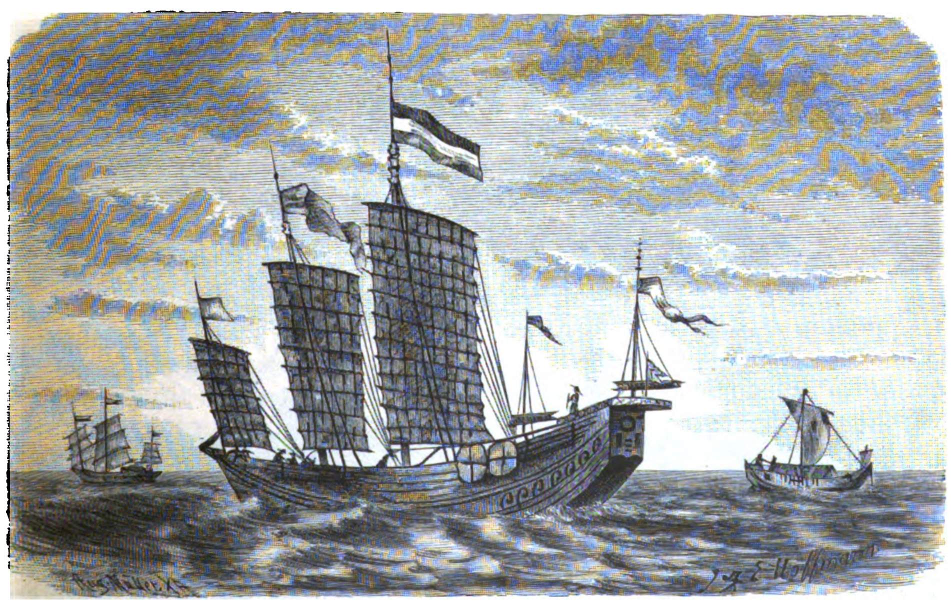


Fig. 283. Chinesische Dschonke.

Erst als man vor etwa 200 Jahren anfing, die Theorie, die Gesetze der Mechanik zu Hilfe zu nehmen, betrat man die Bahn, auf der man von einer Verbesserung zur andern bis zum heutigen Stand der Dinge vorschreiten konnte. An der Hand der Theorie mußte man erkennen, daß die damals gebräuchlichen hoch aufragenden Schiffe das Unzweckmäßigste seien,

was ersonnen werden konnte. Da man doch nicht jederzeit gerade dahin wollte, wohin eben der Wind ging, also notgedrungen auch mit Seitenwind fahren mußte, so sah man sich bei der steten Besorgnis, umzuschlagen, in solchen Fällen gezwungen, die Segel schon so stark zu reffen, als hätte man es mit einem Sturme zu thun; dadurch ging aber der größte Teil der unter besseren Voraussetzungen ganz vorteilhaft zu benutzenden Segelfläche verloren, und im selben Maße büßte das Fahrzeug an Geschwindigkeit ein. Wie leicht zu erachten, lag bei einem wirklichen Sturme, selbst bei Entfernung aller Segel, die Gefahr, daß ein so schwankendes System über den Haufen geworfen werden konnte, unmittelbar nahe und hat sich oft genug verwirklicht. Der Übergang von jener alten Bauweise zu den heutigen praktischeren Schiffsformen, welche nicht mehr als nötig den Wasserspiegel überragen und tief in das Wasser eintauchen, also ungleich mehr Stabilität gewähren, war die unerläßliche Vorbedingung und Operationsbasis für eine freiere und vielseitigere Benutzung der Segel.

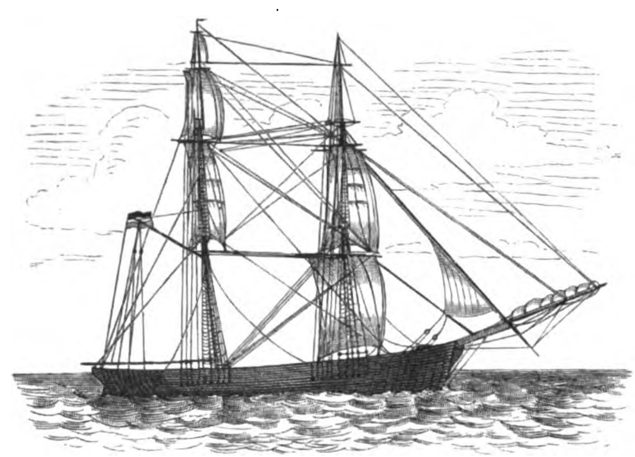


Fig. 284. Brigg vor dem Winde segelnd.

Die Bewegungsorgane des Segelschiffs sind also die Segel und das Steuerruder. Über die Wirkung des Steuers ist schon früher das Nötigste gesagt worden; seine ablenkende Wirkung auf das Schiff kann sich natürlich nur äußern, wenn dieses im Gange ist.

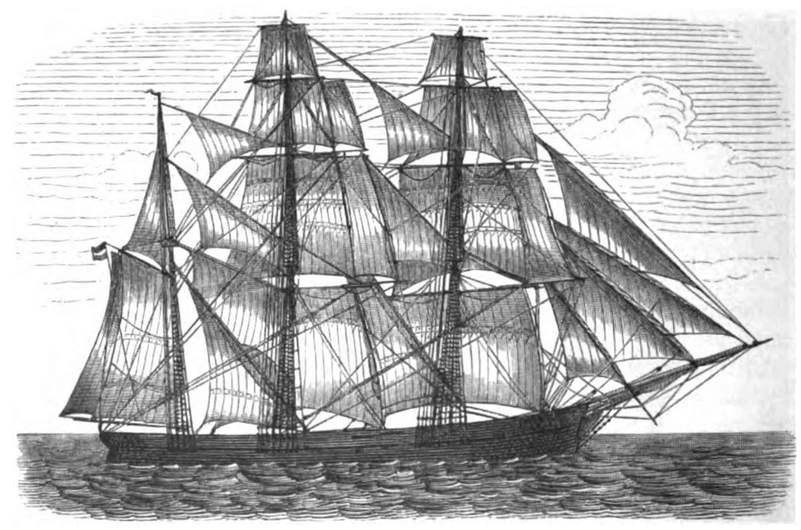


Fig. 285. Bark mit halbem Winde segelnd.

Seine Seitwärtsdrehung hat zur Folge, daß das Hinterteil des Schiffes sich wegen der nun dem Wasser entgegengestellten schiefen Ebene von der Seite der Hinausdrehung ab, das Vorderschiff also sich dieser Seite zuwendet. Ist damit die neue Richtung des Schiffes hergestellt, so wird das Ruder in seinen gewöhnlichen Stand zurückgebracht, in dem es als eine Fortsetzung des Hinterstevens erscheint. Die nutzbare Wirkung des Ruders wird bedeutend vermindert, wenn man dasselbe bis zum vollen rechten Winkel von der Schiffsachse

hinausdreht; es ist dann mehr ein den Lauf erschwerender Hemmschuh; der theoretisch günstigste Winkel beträgt 54° 44' und wird in der Praxis zu 35—42° genommen.

Der Gebrauch der Segel, um bei sehr verschiedenartigen Windrichtungen das Schiff auf einem bestimmten Kurse fortzuführen und erforderlichen Falls zu wenden, bildet einen wichtigen Abschnitt der Manövrierkunde, dessen detaillierte Auseinandersetzung nur in Fachbüchern gesucht werden kann, weshalb wir uns hier auf einige hauptsächliche Andeutungen beschränken. Die Kompliziertheit des Gegenstandes ergibt sich schon daraus, daß ein dreimastiges Schiff 20—30 und mehr verschiedene Segel führt, die freilich selten alle gleichzeitig, sondern je nach Umständen mit Auswahl gebraucht werden. Die Wirkung jedes einzelnen dieser Stücke und die daraus entspringende Gesamtwirkung mehrerer derselben muß der Schiffsführer und der mit der Wache betraute Steuermann oder Bootsmann aufs genaueste kennen, der gewöhnliche Matrose führt die ihm erteilten Kommandos mehr mechanisch aus.

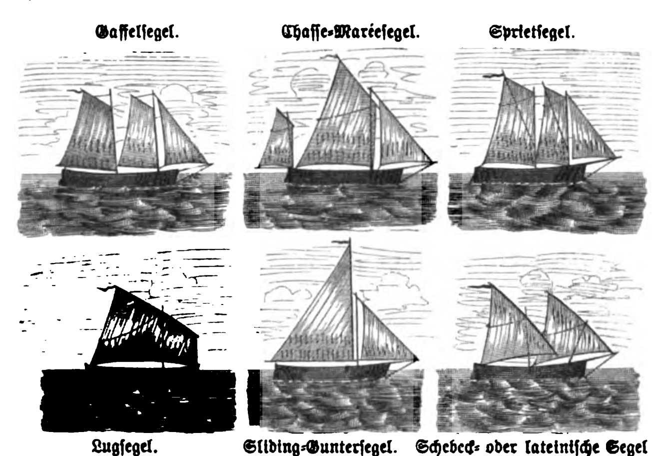


Fig. 286—291. Boote mit verschiedenen Segeln.

Der einfachste und, wie es scheinen sollte, erwünschteste Fall für ein Schiff wäre es, wenn dasselbe den Wind direkt im Rücken hat, also mit oder vor dem Winde fährt. Dann stehen natürlich die Raasegel rechtwinkelig zur Schiffsachse, also gerade querüber. Hierbei ist aber augenscheinlich, daß die dreifache Aufstellung von Segelwänden beim Dreimaster nicht zu ihrer Geltung gelangen kann, da eine die andre decken und ihr den Wind abfangen muß. Es werden daher die in diesem Falle hindernden und unnützen Segel (letztere sind die längsweg gespannten, die Schratsegel) nicht in Gebrauch genommen und hauptsächlich die des Großmastes benutzt. Ist der vorhandene Wind überdies schwach, so sucht man durch Aussetzen von Beisegeln (Leesegeln) noch etwas mehr Treibkraft zu gewinnen. In der Regel ist aber die Fahrt mit vollem Winde nicht die schnellste und wird oft vermieden. Günstiger gestaltet sich die Fahrt mit dem Winde schräg von hinten (Backstagswind) und mit halbem Winde, indem hierbei alle Segel benutzt werden können. Halber Wind ist jeder, der senkrecht auf den Kurs des Schiffes weht, also ihm direkt in die eine oder die andre Flanke fällt; es gibt daher immer zwei einander entgegengesetzte Winde, die gleich gut gebraucht werden können, um rechtwinkelig durch sie hinzufahren, und zwar in der einen sowohl als in der andern Richtung. Ein Schiff also, daß gerade West nach Amerika überfahren will und einen Südwind zur Disposition hat, läßt sich denselben wohl zu statten kommen. Wendet es zur Rückkehr und findet denselben Wind noch vor, so wird es, da ihm derselbe nun von rechts in die Segel bläst, diese umzustellen haben, um ebenso bequem die Rückfahrt auszuführen. Hätte sich inzwischen ein Nordwind eingestellt, so würde er das Schiff ebenso gut östlich und nach Hause treiben, es hätte in diesem Falle gar keine Veränderung an seinen Segeln vorzunehmen; denn der Nordwind käme ihm

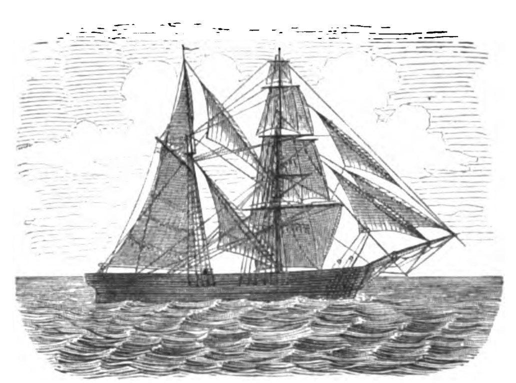


Fig 292. Schonerbrigg, mit Backstagswind segelnd.

ebenso gut von der linken Seite, wie vorher der Südwind. Hieraus wird klar, wie zwei Schiffe denselben Wind zu ganz entgegengesetzten Kursen gebrauchen können, so daß sie sich, wie täglich geschieht, auf ihren Linien begegnen. Das eine benutzt den Wind als linken, das andre als rechten Seitenwind, und die Sache ist ebenso einfach, als wenn wir unter einem Trupp Windmühlen die eine oder die andre bemerken, die sich aus Liebhaberei ihres Besitzers, statt rechts, links herum dreht. Die schiefen Ebenen ihrer Flügel haben eben die entgegengesetzte Richtung von der der übrigen erhalten, die Lehre von der schiefen Ebene findet bei der Schiffahrt ganz ebenso gut Anwendung wie beim Windmühlenflügel, wenn auch die gebauschten Segel dem gewöhnlichen Begriffe einer Ebene wenig entsprechen. Ein Fahrzeug, welches kein Raaschiff ist und fast nur dreieckige oder trapezähnliche Segel führt, ja selbst das kleinste Boot, folgt denselben physikalischen Gesetzen, wie der große Dreimaster mit seiner reichen Segelausstattung. Ein Schiff, dessen Raaen und daran hängende Segel gerade querschiffs gerichtet sind, kann natürlich in dieser Verfassung von einem Seitenwinde keinen Gebrauch machen, da er eben nur die Segelkanten treffen würde. Raaen und Segel müssen also erst dem Winde so weit entgegengedreht werden, daß sie in die günstigste Schrägstellung zu demselben kommen. Die Drehung geschieht durch Anziehung von Tauen, welche als „Brassen“ an den Enden der Raaen, als „Schoten“ und „Halsen“ an den unteren Ecken der Segel befestigt sind. Jedes Tau läuft über einen Scheiben- oder Flaschenzug und wird zum Festhalten um einen hölzernen oder eisernen Pflock, einen Koffeinagel, gelegt. Für einen direkten Seitenwind wird, wie ziemlich einleuchtend ist, die günstigste Segelstellung durch die Halbierungslinien der rechten Winkel gegeben sein, welche der Schiffskurs und die Windrichtung miteinander bilden. Ein Schiff also, das z. B. mit Südwind nach Westen will, braßt Raaen und Segel in die Richtung Südwest zu Nordost, verstellt sie also um vier Striche, wie der Seemann sagt, dessen Kompaß außer der gewöhnlichen Gradeinteilung noch eine von 32 Strichen enthält, deren somit in jedes Kreisviertel acht fallen. Durch diese Segelstellung kommt das Schiff mit dem gegebenen Winde vorwärts, während die Nordwest zu Südost bewirken würde, daß es rückwärts getrieben wird. Dagegen wäre die letztere Stellung die gebotene, wenn statt Südwind Nordwind wehte.

Können somit zwei Schiffe vermöge ihrer verschiedenen Segelstellung mit demselben Winde in entgegengesetzten Richtungen fahren, so läßt sich voraussehen, was die Folge sein wird, wenn auf einem und demselben Schiffe, während es dahinsegelt, ein Teil der Segel so umgebraßt wird, als solle es wieder rückwärts gehen. Sowie die Hintersegel in diesem Sinne gedreht werden, verlangsamt sich schon der Schiffslauf, und nach Beendigung des Manövers, wo die vor- und rückwärts treibenden Kräfte einander gleich geworden sind, steht das Fahrzeug im Winde völlig still: es hat beigedreht oder beigelegt. Diese Art des Beilegens, denn es gibt auch ein andres Beilegen im Sturme mit meist eingerefften Segeln, findet statt, wenn zwei sich begegnende Schiffe, die natürlich beide beilegen, sich Mitteilungen machen wollen. Ist die Unterhaltung beendigt, so brassen sie wieder voll, d. h. so, daß die Segel wieder wirken, und jedes zieht seine Straße weiter.

Kommt ein Wind nicht gerade von links oder rechts, sondern aus einem mehr nach rückwärts gelegenen Striche, also unter einem mehr oder weniger spitzen Winkel, so ist nach dem Gesagten leicht zu ermessen, daß für jeden derselben die entsprechende Winkelstellung der Segel gegeben werden kann. Es liegen also in dem diesseitigen Halbkreise, der durch links, hinten und rechts bezeichnet wird, lauter nutzbare Winde für die Fahrt geradeaus, und zwar liegen die günstigsten nicht sowohl im Rücken oder direkt zur Seite, als vielmehr im Mittel dieser beiden Richtungen. Wer also nach Westen will, dem ist hierzu am willkommensten ein Südost oder ein Nordost, weil ihm diese beiden Winde die Segel am besten füllen und jeder Quadratmeter Leinwand mehr die Schnelligkeit fördert. Solche mit vier Strich oder unter einem Winkel von 45° einfallende Winde heißen Backstagswinde, deren für jeden gegebenen Schiffskurs zwei möglich sind, einer von links und einer von rechts her, woraus weiter folgt, daß auch jeder gegebene Wind sich in zweierlei Weise als Backstagswind benutzen läßt, beispielsweise ein Ostwind gleich gut geeignet ist, ein Schiff nach Südwest oder Nordwest zu bringen.

Richten wir nun unsre Betrachtung auf die vorwärts liegende Hälfte der Windrose,

so ist klar, daß wir in der Richtung geradeaus nur völlig konträrem Winde begegnen können. Dagegen bieten die äußersten, sich an die Seitenwinde anschließenden Partien des Halbkreises immer noch einige Mittel des Fortkommens, und zwar sind es mindestens noch die zwei ersten Striche, also $1/4$ des Viertelkreises oder $22 1/2$ Grade, aus denen brauchbare Segelwinde entnommen werden können. Ein Südwind also, der ein Schiff nach Westen treibt, kann sich noch um zwei Striche nach Westen zu drehen, ohne daß das Schiff aus seinem westlichen Kurse zu fallen braucht; es hat nur seine Segel entsprechend noch schräger zu stellen als vorher. Dreht sich aber der Wind noch weiter, nämlich über Südsüdwest hinaus, so wird der Winkel zwischen den Richtungslinien des Windes und des Kurses zu spitz, die vorteilhafte Wirkung hört auf und dem Schiffe bleibt nur noch das Lavieren oder Kreuzen übrig, der bekannte Zickzacklauf, der auch sonst im Leben beliebt ist, wenn ein Ziel nicht auf geradem Wege erreicht werden kann. Schiffe, die solche Seitenwinde benutzen, segeln am Winde, oder, um das Äußerstmögliche zu bezeichnen, hart am Winde. Es ist übrigens, für den Laien wenigstens, wunderbar genug, was mit solchen vorwärts liegenden Winden, wo das Schiff zwischen treibenden und Widerstand leistenden Kräften gleichsam wie ein zurückspringender Keil fortgequetscht wird, noch zu leisten möglich ist. Aber die Erfolge sind auch oftmals größer, als sie die Theorie erwarten läßt, indem ein so schräg segelndes Schiff eine Geschwindigkeit erlangen kann, die bei dem vorhandenen geringen Segeldruck überraschend ist. Je schräger nämlich eine Fläche einem Winde entgegensteht, um so weniger wird sie, wie leicht zu ermessen, vom Drucke desselben aufnehmen können. Aber auch das Aufgenommene wirkt nur teilweise vorteilhaft: die Kraft zerlegt sich, theoretisch gesprochen, auf der schiefen Ebene in zwei Teile, deren einer dahin treibt, wohin der Schiffer, der andre dahin, wohin der Wind will. Nun bieten

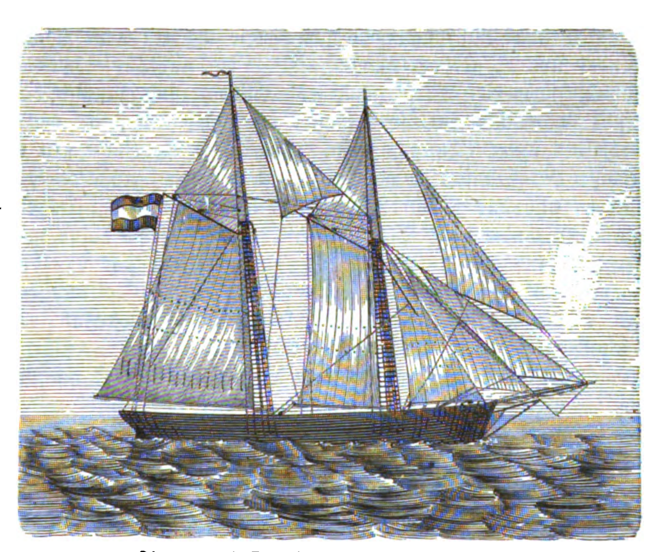


Fig. 293. Gaffel- oder Vor- oder Achterschoner.

auch der Rumpf, die Bemastung und Takelung des Schiffes Flächen genug, die dem Winddrucke ausgesetzt sind, und alles dies summiert sich zu einer Kraft, die das Bestreben hat, das Schiff seitwärts aus seinem Kurse zu drängen. Diesem widerstrebt sowohl der Kiel als auch das ganze Unterschiff durch seine lange Bauart, vermöge deren es sich leichter in der Längs- als in der Querrichtung schieben läßt; aber ganz wird dadurch diese Seitwärtsschiebung, die sogenannte Abtrift, nicht beseitigt, sie ist unter Umständen beträchtlich und um so stärker, je schräger das Schiff am Winde liegt und je weniger Segel es zur Zeit führen kann, weil dann das den Wind einfach auffangende Werk vorherrscht. Die Größe der Abtrift hängt außerdem von verschiedenen Umständen, so von der Höhe und Richtung der Wellen, der Geschwindigkeit der Fahrt und namentlich auch von der Bauart des Fahrzeugs ab. Ein kurzes, flach gebautes Schiff hat die meiste Abtrift, ein langes, scharf gebautes, tiefgehendes die geringste. Die Abtrift ist ein den Weg eines Schiffes wesentlich beeinflussender Faktor; sie muß vom Schiffsführer nach ihrer Größe, die in „Strichen" ausgedrückt wird, fortgesetzt ermittelt und hiernach der Schiffskurs korrigiert werden, indem man demselben so viel, als die Abtrift von der auf das Reiseziel weisenden Richtung wegnimmt, anderseits wieder zulegt, d. h. eine Kurslinie notiert, welche um ein Entsprechendes weiter vom Winde liegt. Visiert man vom Hinterteil eines beim Winde segelnden Schiffes in dessen Mittellinie hinaus, so zeigt sich, daß die nachfolgende Schaumlinie, das Kielwasser,

nicht mit dieser Linie zusammenfällt, vielmehr einen spitzen Winkel mit ihr bildet; die Größe dieses Winkels ergibt das unmittelbare Maß für die Abtrift.

Ein dem Seemanne ganz alltägliches Manöver ist das **Wenden** des Schiffes, das gleichwohl stets die volle Aufmerksamkeit des Kommandierenden und der Mannschaft erfordert, damit alles im richtigen Zusammenhang gehe und die Wendung gelinge. Die heutige Schiffskunst leistet in der Lenkung der Fahrzeuge Erstaunliches und findet bei Manövern von Kriegsschiffen Gelegenheit, sich in ihrem Glanze zu zeigen. Sah der Laie z. B. eine große schöne Fregatte ihre Evolutionen machen (heute freilich thut oft die Schraube das meiste dabei), wie sie unter dem Drucke eines und desselben Windes große und kleine Bogen zog, auf einer Linie knapp umwendend vor- und zurücksegelte, so konnte ihm das nur wunderbar erscheinen; es würde ihm auch in der Kürze gar kein Bild davon zu machen sein, wie vielerlei und welche Manöver und Handgriffe dazu gehören, um dies zustande zu bringen. Beschränken wir uns also auch hier darauf, zu sagen, daß beim Wenden zwar das Steuer eine Hauptrolle spielt, daß aber auch verschiedene, rasch wechselnde Veränderungen an den Segeln helfen, das Schiff herum zu bringen, und zwar so rasch, daß es während des Manövers die ihm schon innewohnende Bewegung nicht verliert, vielmehr in einem Zuge aus der bisherigen Richtung in die neue übergehen kann.

Kleinere Abweichungen vom Kurse um ein paar Striche sind mit wenig Hilfe durch Ruder und Segel herzustellen und fallen nicht unter den Begriff des Wendens. Dieses kann in zweierlei Weise geschehen. Wendet sich nämlich das Vorderschiff vom Winde ab (fällt das Schiff ab), so bekommt man diesen bald in den Rücken und sucht nun mittels desselben unter Benutzung von Steuer und Segel die neu zu nehmende Richtung auf; die Spitze des Schiffes wird dabei immer einen größeren Teil des Kreises zu durchlaufen haben, und das Schiff selbst wird von der schon zurückgelegten Bahn wieder ein Stück einbüßen, indem das Manöver einen großen Spielraum nach hinten zu erfordert. Kürzer dagegen als dieses Wenden **vor** dem Winde (das **Halsen**) gestaltet sich das Wenden durch denselben, das sogenannte **Über-Stag-Gehen**, bei welchem das Schiff fast auf der Stelle seine Wendung ausführt. Setzen wir den Fall, es wolle ein am Winde segelndes Schiff, z. B. eines, das mit Nordwind nach WNW. fährt, nach ONO. herüberwechseln. Wählt es die Wendung **vor** dem Winde, so fällt es nunmehr westlich, also nach **links**, von demselben ab, und beschreibt, immer das Vorderteil nach auswärts gerichtet, nach hinten zu einen großen Bogen, wobei seine Spitze der Reihe nach durch West, Süd und Ost geht, bis es schließlich auf die Linie ONO. gelangt. Die Wendung **durch** den Wind ist der eben beschriebenen entgegengesetzt; sie besteht in einem Herumwerfen des Schiffes nach **rechts** hin, wobei also dasselbe einen Moment lang den Wind gerade von vorn bekommt. Da nach vorn zu natürlich der alte und neue Kurs weit näher aneinander liegen, als auf dem Umwege hinten herum, so geht die Wendung rascher, auch müssen alle nötigen Manöver, das Loslassen, Drehen und Wiederfestsetzen der Segel und Raaen, besonders prompt und sicher ausgeführt werden. Vorbedingung ist, daß das zu wendende Schiff im tüchtigen Laufe begriffen sei, damit es Schwung genug hat, um über den kritischen Punkt, wo ihm der Nordwind direkt ins Gesicht bläst, ohne Wanken hinwegzukommen. Ist das ganze Manöver wohl gelungen, so hat das Schiff dabei fast gar keinen Rücklauf erlitten. Die Wendung durch den Wind, als die vorteilhaftere, wird natürlich immer vorgezogen werden, wenn die Umstände es erlauben; der Notfall eines Sturmes jedoch, oder das Vorhandensein irgend einer Gefahr nach der Windseite hin, kann es nötig machen, sich der erstgenannten Methode, des **Halsens**, zu bedienen.

Welche von diesen beiden Methoden ausgeführt wird oder unter den obwaltenden äußeren Umständen ausgeführt werden muß, hängt auch noch von den inneren Eigenschaften des Schiffes oder, wie oben angedeutet, von seiner Individualität ab. — Es sind nämlich drei Kräfte, welche im allgemeinen auf ein Schiff wirken: der Winddruck, welcher im „Mittelpunkt des Segeldrucks“ angreift, der Steuerdruck, der seinen Sitz im Ruder hat, und endlich der Seitendruck des Wassers, welcher sozusagen als Stütze dient und dessen Mittelpunkt den Drehpunkt für die Bewegungen abgibt. Denken wir uns ein Schiff „beim Winde“ segelnd, so wird dasselbe unter sonst gleichen Umständen um so leichter „in den Wind“ gehen, d. h. um so mehr Neigung haben, sich dem Winde gerade entgegen zu stellen, je

weiter der Mittelpunkt des Seitendrucks des Wassers — der Mittelpunkt des „lateralen Widerstandes“ — nach vorn liegt oder, je weiter der Mittelpunkt des Segeldrucks, bei dessen Bestimmung naturgemäß die vom Winde getroffene eigentliche Schiffsfläche mit berücksichtigt werden muß, nach hinten liegt. Es liegt nun in der Hand des Seemannes, beide Punkte innerhalb gewisser Grenzen zu verlegen. Der Mittelpunkt des lateralen Widerstandes läßt sich dadurch nach vorn bringen, daß man das Schiff durch Verstauen der Ladung vorn tiefer eintauchen läßt; dadurch wird die benutzte Seitenfläche des Schiffes vorn vergrößert und hinten verkleinert. Nach Ausführung einer solchen Operation wird also das Schiff mehr Neigung haben, in den Wind zu gehen als vorher, also leichter wenden. Derselbe Erfolg läßt sich erreichen durch Verlegung des Mittelpunktes des Winddrucks nach hinten, was in kleinstem Maßstabe bereits durch die eben besprochene Operation erzielt wird, besonders aber durch eine größere Neigung der Masten oder aber durch veränderte Segelsetzung bewirkt werden kann. Diese beiden Mittel leisten oft Erstaunliches und geben mit eine Erklärung dafür ab, daß sonst absolut gleich gebaute Schiffe verschiedene Resultate liefern. Sie sind eben verschieden „gestaut“, „getrimmt“ worden und müssen so auch verschiedene Leistungen zeigen. Ganz gleiche Schiffe, genau gleich behandelt, müssen natürlich unter denselben Umständen auch dasselbe leisten. Es ist klar, daß sogar die Steuerung eines Schiffes auf diese Weise bewirkt, zum mindesten ganz bedeutend unterstützt werden kann, ein Umstand, der in Fällen der Not oft genug den Ausschlag gegeben hat.

So hätten wir das Schiff an sich kennen gelernt als ein Fahrzeug, das sich durch gewisse Mittel in Bewegung setzen und lenken läßt. Für seinen praktischen Gebrauch aber bedarf es noch weiterer Mittel, durch die es möglich wird, dasselbe erstlich auf den verlangten Kurs zu setzen und darauf zu erhalten, auf dem Kurse natürlich, der es am sichersten und schnellsten nach dem Orte seiner Bestimmung zu bringen geeignet ist; beim Verfolgen dieses Weges über die endlosen Flächen des Weltmeeres muß der Schiffsführer und Steuermann zu jeder Zeit den Ort genau bezeichnen können, auf welchem das Schiff sich befindet; auch muß er die Schnelligkeit des Schiffslaufes messen können. Die hierzu erforderlichen Mittel sind, nebst Seekarten und Tabellen, gewisse Instrumente, deren richtiger Gebrauch einen wesentlichen Teil der gar nicht leichten Steuermannskunde oder Navigation bildet. Als Grundlage ist die Mathematik unerläßlich, denn alle nautischen Berechnungen gründen sich auf die Dreieckslehre.

Das wichtigste aller Instrumente des Seefahrers ist der Kompaß, der unentbehrliche treue Wegweiser auf See.

Der Kompaß oder dessen Seele, die Magnetnadel, kennt selbst nur eine einzige Richtung, die ungefähr nach Norden zeigt, und wenn der Schiffsführer nicht gerade dorthin will, so muß er sich seine Richtung von jener erst abstrahieren; aber das mindert nicht im geringsten die große Wohlthat, daß unter Umständen, wo alles wankt und schwankt, ein Ding vorhanden ist, das sich als ein feststehendes, von allen Bewegungen des Schiffes völlig unabhängiges verhält, denn eben diese Passivität, dieses Nichtmitmachen, bildet die Tugend und den Wert der Kompaßnadel. Legen wir mitten auf eine Schüssel voll Wasser einen schwimmenden länglichen Körper, etwa einen Zahnstocher, so haben wir scheinbar ein Seitenstück zum Kompaß, denn man kann die Schüssel hin und her drehen, ohne daß dadurch der Schwimmer aus seiner Richtung gebracht würde. Hier aber erklärt sich die Erscheinung ihrer Anbringung leicht aus dem Beharrungsvermögen oder der Trägheit des Wassers, denn dieses nimmt an der Drehung der Schüssel in seiner Hauptmasse gar keinen Teil; das Beharrungsvermögen der Kompaßnadel dagegen beruht auf der geheimnisvollen Naturkraft des Erdmagnetismus; sie ist ein kleiner Magnet, der von einem viel größeren, der Erde, seine Richtung erhält, daher bleibt das Verhalten des ersteren zu Wasser wie zu Lande das gleiche. Dies ist allerdings nicht so zu verstehen, als ob die Magnetnadel gar keinen örtlichen, vom Schiffe oder andern naheliegenden Ursachen ausgehenden Einflüssen unterworfen sei. Diese sind vielmehr schon auf Holzschiffen zuweilen sehr merklich, denn auch hier gibt es oft größere Stücke aus Eisen, und dieses Metall wirkt nach Maßgabe seiner Masse und Nähe auf die Richtung der Nadel störend. Wenn sich also die Eisenstücke nicht vom Kompaß weit entfernt halten lassen, muß ihr Einfluß kompensiert werden. Dies geschieht durch Anbringen von Magneten oder auch von Eisenplatten

oder Eisenstücken in der Nähe des Kompasses, und zwar in solcher Richtung, daß sie dem störenden Zuge einen ebenso starken Gegenzug bieten. Abschreckend war anfänglich das scheinbar regellose Verhalten der Kompasse auf eisernen Schiffen, so daß man eine Zeitlang fürchtete, diese Gebäude wohl gar nicht zum Seedienst gebrauchen zu können; fortlaufende Beobachtungen und wissenschaftliches Ordnen derselben haben aber Aufschlüsse über die Gesetze, denen die örtliche Ablenkung oder die Deviation der Kompasse folgt, verschafft und damit auch bessere Anwendung der kompensierenden Mittel gelehrt. Die Hauptsache bleibt bei allen Vorkehrungen, daß man die Größe des zu korrigierenden Fehlers kennt. Diese örtliche Abweichung gestaltet sich bei jedem Schiff und selbst für verschiedene Standpunkte eines Kompasses auf demselben Schiff verschieden; auch ist ihr Wert für jeden Kurs ein andrer. Ohne auf alle Einzelheiten dieses schwierigen Kapitels der Navigation einzugehen, mögen doch bei der großen Wichtigkeit der Sache einige Hauptzüge mitgeteilt werden.

Verweilen wir einen Augenblick bei der scheinbar selbst gewählten Lage einer frei schwebenden, d. h. in ihrem Schwerpunkte an einem Kokonfaden und in weiter Entfernung von Eisen aufgehangenen Magnetnadel. Durch die Kraft des Erdmagnetismus würde sie sich an zwei Gegenden der Erde, den magnetischen Polen, die nicht mit den Polen der Erdachse zusammenfallen, in die Lotlinie stellen, oder mit dem Horizont resp. dem Wasserspiegel einen rechten Winkel bilden, an den meisten Orten bildet sie mit dem Wasserspiegel oder Horizont einen spitzen Winkel, den man ihre Inklination nennt; in gewissen Gegenden zeigt ihr Nordpol, in andern ihr Südpol nach unten, an den Übergangsstellen (dem magnetischen Äquator) hängt sie wagerecht, an den magnetischen Polen ist also die Inklination der Magnetnadel 90 Grad, am magnetischen Äquator aber Null. Der Schatten des Kokonfadens würde am Mittage auch die Mittagslinie anzeigen, die mit dem Meridian des Ortes oder dem die Pole der Erdachse verbindenden Kreise zusammenfällt. Da die Magnetnadel aber immer nach dem magnetischen Pole weist, der nicht mit dem geographischen zusammenfällt, so fällt ihre Richtungslinie auch nicht unter allen Umständen mit dem Meridiane zusammen, sondern sie bildet damit an den meisten Orten der Erde einen Winkel, den man ihre Deklination oder Abweichung, seemännisch ihre Mißweisung nennt. Diese Abweichung ist an verschiedenen Orten verschieden; zeigt das Nordende der Magnetnadel östlich vom Meridian, so ist die Mißweisung östlich, zeigt jene westlich vom Meridian, so ist diese westlich. Näheres über die magnetischen Verhältnisse der Erde gibt das Kapitel „Der Kompaß" im II. Bande des Buchs der Erfindungen.

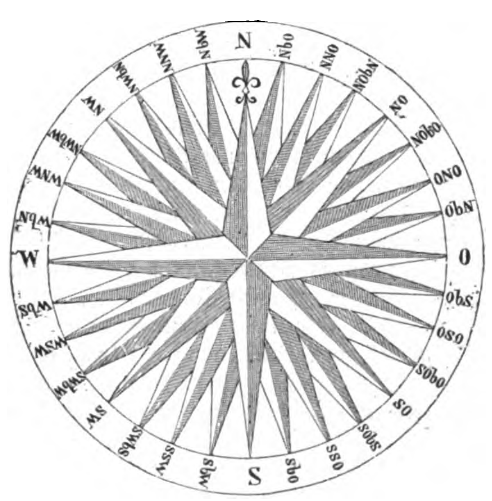


Fig. 294. Windrose oder Rose des Kompasses

Wie oben angedeutet, wird eine Magnetnadel durch in ihre Nähe placiertes Eisen aus ihrer Richtung gelenkt, das Eisen übt dann eine Lokalattraktion aus, der Betrag, um welchen in solchem Falle die Deklination oder Mißweisung geändert wird, heißt die Deviation, ob sie östlich oder westlich genannt wird, hängt ab von der Richtung, welche das Nordende der Magnetnadel anzeigt, d. h. ob es östlich oder westlich vom Nordende einer nicht abgelenkten Nadel weist.

Die Deviation jeder Kompaßnadel erleidet durch das Schiefliegen (die Krängung) des Schiffes eine Änderung, weil dadurch das Eisen in eine veränderte Lage zur Richtung der freischwebenden Magnetnadel oder zur Kompaßnadel gebracht wird. Diese Änderung ist gleichmäßig wachsend, ihr Betrag für jeden Grad der Neigung oder Krängung auf Nord- und Südkurs wird der Krängungsfehler genannt, auf Ost- und Westkurs ist er Null. Die hier in Betracht kommenden Umstände sind aber so mannigfacher Art, ihre Untersuchung in jedem einzelnen Falle so kompliziert und wegen des Wechsels der

Einflüsse so schwierig (fast unmöglich, zu einem sicheren und genauen Resultat zu gelangen), daß es kaum je gelingen wird, die Deviation mit einer für praktische Navigation ausreichenden Genauigkeit voraus berechnen zu können; gegenwärtig wenigstens ist dies eine noch nicht lösbare Aufgabe, die noch wesentlich erschwert wird durch den Einfluß der elektrischen Zustände der Atmosphäre. Gewitter und Nordlichter können die magnetische Kraft des im Schiff befindlichen Eisens, wenigstens für kurze Zeit, bedeutend ändern.

Dem englischen Astronomen, Direktor der königlichen Sternwarte zu Greenwich, Airy, und dem französischen Akademiker Poisson verdanken wir die wertvollsten Untersuchungen und Aufschlüsse über die Deviation der Magnetnadel am Bord eiserner Schiffe. Ersterer gab auch Korrektionsmethoden an, letzterer zeigte vor ca. 50 Jahren, wie man aus Beobachtungen auf verschiedenen Kursen die Zahlenwerte der einzelnen Faktoren der Deviation ableiten, folglich umgekehrt aus ihnen die Deviation berechnen könne. Dr. Paugger, Direktor der Akademie für Handel und Nautik in Triest, hat ein sehr nützliches Instrument, das Dromoskop, berechnet und konstruiert, an dem man erst die genannten Zahlenwerte einstellen und dann durch Umdrehen einer Kurbel sowohl die Deviation auf allen Kursen als auch, sobald die wahren Kurse bekannt sind, die zu steuernden Kurse ersehen kann.

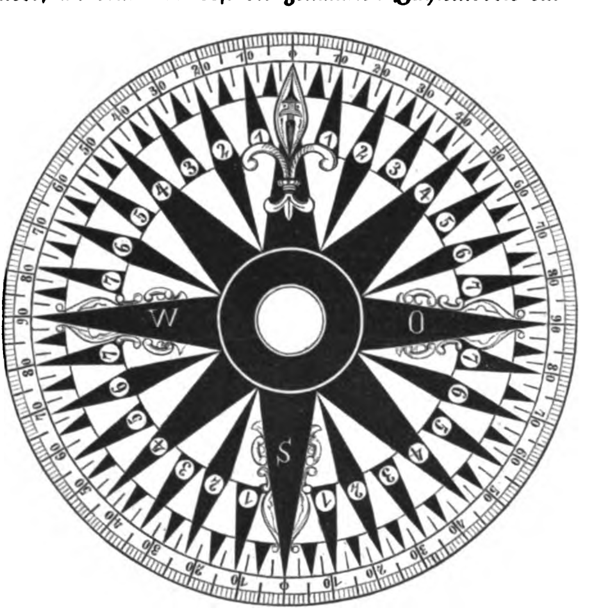


Fig. 295. Windrose mit Gradeinteilung.

Den Kompaß selbst bezeichnet man am besten als die Gesamtheit aller Vorrichtungen, um den Nutzen der Magnetnadel dem Seegebrauch anzupassen. Dazu ist zunächst nötig, daß man die Nadel (wie es auch bei Landkompassen oder Boussolen geschieht) auf eine Weise schweben macht, die ihre Inklination aufhebt; dies wird erreicht, indem man in der Mitte der Nadel oder eigentlich des Magnetstabes, der viel stumpfere Spitzen haben muß als die Magnetnadel der Boussole, ein Loch bohrt und in dieses eine Vorrichtung schraubt, mit welcher der Stab über seinem Schwerpunkte aufgehängt wird, sie heißt nach ihrer Form das Hütchen. Da die Erschütterungen des Schiffes nicht gestatten, den Magnetstab oder die Kompaßnadel aufzuhängen, so muß man ihn durch das Hütchen auf einen Stift (die Pinne) stellen oder setzen. Dieser Stift braucht eine sehr feine Spitze, damit sie sich so wenig wie möglich am Boden des Hütchens reibt; man nimmt für sie daher Stahl oder Iridium, und um das Durchbohren des Hütchens zu verhindern, ist dessen Boden, wie bei den Uhren, aus einem harten, konisch ausgehöhlten und fein polierten Edelstein, Rubin oder dgl., gefertigt. Ebenso wie zum Landgebrauch muß der Kompaß auch zum Seegebrauch ein Gehäuse mit Glasdecke und eine Rose haben. Ersteres (die Kompaßdose) wird aus ganz eisenfreiem Kupfer oder Messing hergestellt, in der Mitte des Bodens wird die Pinne eingeschraubt; soll der Kompaß nachts von unten erhellt werden, so macht man den Boden aus Glas. Wollte man die Rose ebenso anbringen wie bei Landkompassen, so würden die beständigen Schwankungen des Schiffes genaues Steuern unmöglich machen, deshalb befestigt man sie an der Kompaßnadel derart, daß die Nordsüdlinie der Rose genau in die magnetische Achse der Nadel und die Nordspitze jener genau auf die gleiche dieser fällt; um der Rose genügende Festigkeit zu geben, wird sie auf Papier gedruckt, aber auf eine Marienglasplatte geklebt. Durch die größere Stärke der Kompaßnadel und diese Befestigung der Platte werden die zitternden Bewegungen, welche die Landkompasse bei der leisesten Erschütterung haben, für die meisten Fälle aufgehoben. Ist die Nadel

hinreichend stark magnetisiert, die Spitze der Pinne genügend fein und der Stein im Hütchen möglichst glatt und fein ausgebohrt, so ist bei Drehungen der Dose die Reibung auf der Pinne äußerst gering, die Kraft des Erdmagnetismus daher im stande, sowohl die Nadel zu hindern, mit dem Schiff erfolgende Drehungen der Dose mitzumachen, als auch sie in ihrer Nordsüdrichtung zu halten. Ist namhafte Reibung vorhanden, so folgt die Nadel für Augenblicke den Bewegungen des Schiffes und kehrt erst nach einer mehr oder weniger großen Zahl langsamer Schwingungen wieder in die Nordsüdrichtung zurück; ein solcher Kompaß heißt träge. Um möglichst genau und rasch die Drehungen des Schiffes am Kompaß bemerken zu können, sind an der weiß gestrichenen Innenseite des Gehäuses, auf einem seiner Durchmesser und senkrecht zur Rose oder parallel zur Pinne, zwei sich gegenüberstehende Striche angebracht, welche man die Steuerstriche nennt. Damit die Nadel gehindert werde, den Neigungen des Schiffes um seine Längs- und Querachse zu folgen, gibt man der Dose eine sogenannte kardanische Aufhängung. Es besteht dieselbe in einem einfachen Messingringe, in dessen einem Durchmesser die Dose derart auf zwei Zapfen ruht, daß deren Verlängerung durch die Steuerstriche geht, während in einem andern jenen unter rechtem Winkel schneidenden Durchmesser auch zwei Löcher sind, durch die zwei Zapfen gesteckt werden, welche man entweder in einem drehbaren Bügel oder in einem viereckigen Kasten einschraubt; ersteres geschieht meist bei Azimut- und Peilkompassen, letzteres bei Steuerkompassen. Man kann sich leicht vorstellen, wie solcher Art die Dose mit der Nadel immer in ihrer horizontalen Lage bleibt, da jede Neigung des Schiffes sich zwar auf Bügel oder Kasten überträgt, hier aber immer sich in Drehungen um eine der beiden oder um beide bewegliche Achsen zerlegt, an welchen die Dose aufgehängt ist. Um Drehungen der Nadel und Rose zu verhindern, setzt man auch an die untere Seite der Rose kleine Flügel von Kartenpapier an und benutzt den Widerstand, den diese an der Luft im Gehäuse finden, als Beruhigungsmittel; zum Schutz gegen von oben nach unten gerichtete Stöße richtet man die Pinne so ein, daß ihre Spitze auf einer Sprungfeder ruht.

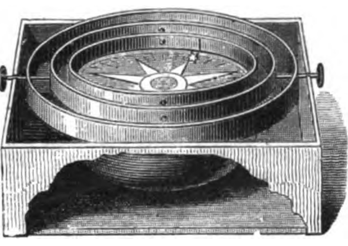


Fig. 296. Schiffskompaß (Steuerkompaß).

Die Größe der Kompasse schwankt gewöhnlich derart, daß die Länge der Nadel zwischen 127 und 190 mm variiert, große Schraubendampfer haben sie zuweilen von 300—380 mm, der Durchmesser der Rose ist ca. 2 mm größer, mehr beträgt auch nicht die Entfernung ihres Randes vom Innern des Kompaßgehäuses. — Nachträglich sei erwähnt, daß man sehr oft statt einer Nadel zwei oder vier nimmt, deren Enden 20 Grad der Peripherie der Kompaßrose auseinander liegen, diese Einrichtung hat viele Vorteile vor der mit einer Nadel.

Die Kompaßrose zeigt außer den jedermann ihren Namen nach bekannten 16 Himmelsrichtungen oder Einteilungen des Horizonts noch weitere 16 Zwischenrichtungen, welche, wie Fig. 294 ergibt, mit Hilfe des Wörtchens bei, ebenso häufig auch durch zu bezeichnet werden. Es ist also der Viertelkreis in acht „Striche" geteilt. Jeder Strich ist ferner in halbe und Viertelstriche eingeteilt, so daß der Mann am Ruder bis auf einen Achtelstrich genau seinen Kurs einhalten kann. Die Benennung bezieht sich dabei immer auf eine der vier Himmelsrichtungen: N, O, S, W und ihre Kombinationen. Auf der Hälfte zwischen N und O steht NO u. s. w. Zwischen NO und N liegt NNO, zwischen NO und N demgemäß ONO. Dies gibt also vier Teile für den Viertelkreis. Der letzte Teil erhält nun als Grundbenennung eine der vier Haupt- oder vier Zwischenrichtungen mit dem Zusatz der Hauptrichtung, so daß für den NO-Quadrant folgende Skala entsteht: N, N zum O, NNO, NO zum N, NO; NO zum O, ONO, O zum N, O u. s. w. Die Kompasse für schärfere Beobachtungen haben auch noch die gewöhnlichen 360 Grade; dann fallen natürlich immer $11^1/_4$ dieser Grade zwischen je zwei Windstriche, woraus folgt, daß von den 360 Graden des ganzen Kreises nur acht als gerade Fortsetzung eines Windstrichs erscheinen können; dies findet statt bei den vier Haupt- (Kardinal-) und den vier mitten hineinfallenden Neben- (Interkardinal-) Strichen, also in Sprüngen von 45 Graden.

Die Einteilung der Kompaßscheibe ist bei allen abendländischen Völkern dieselbe, die

Bezeichnung natürlich je nach den Sprachen verschieden. So bezeichnet z. B., um nur bei den Hauptrichtungen stehen zu bleiben, ein E im Englischen den Osten (East), im Französischen ebenso (Est); in dieser Sprache steht überdies noch das O für West (Ouest). Die Italiener haben ganz eigentümliche Benennungen sowohl der Haupt- als Nebenwinde; bei ihnen heißt der Nordwind Tramontana, der über die Alpen kommende, der Ost Levante (Aufgang), der Süd Ostro (vom lateinischen Auster), der West Ponente (Niedergang). Wie die Chinesen ihre Kompaßbezeichnungen lesen, wissen wir nicht zu sagen, indes wollen wir ihr Instrument zur Anschauung bringen, das unbezweifelt bei ihnen früher im Gebrauch war als bei uns, also Anspruch auf Altersrespekt hat (s. Fig. 297).

Man hat auf den Schiffen drei Einrichtungen der Kompasse: den Steuerkompaß, den Azimut- oder Peilkompaß und den Regelkompaß. Der erstere, welcher mitunter Strichkompaß genannt wird, dient dazu, die Richtung des Schiffes zu erkennen und den Lauf desselben danach zu lenken. Er wird zu diesem Zwecke, umgeben von einem viereckigen Holzgehäuse, in das sogenannte Nachthaus vor dem Steuerrade gesetzt, so daß ihn der Mann am Ruder stets vor Augen hat. Die Aufstellung erfolgt so, daß die beide Steuerstriche verbindende Linie mit der Schiffsachse, Längsmittellinie, zusammen- oder parallel zu ihr fällt. Ist jener Durchmesser des Kompasses mit dem Kiele parallel, so muß diejenige Spitze des Sternes der Windrose, welche die Weltgegend, nach der das Schiff gehen soll, oder seinen Kurs bezeichnet, an dem vertikalen vorderen Striche bleiben, oder das Schiff muß den verlangten Strich anliegen, d. h. der Mann am Ruder muß mit Hilfe des Steuerrades das Schiff in der verlangten Richtung zu erhalten suchen, wie sehr auch Wind und Wellen dasselbe bald nach der einen, bald nach der andern Seite abzulenken streben.

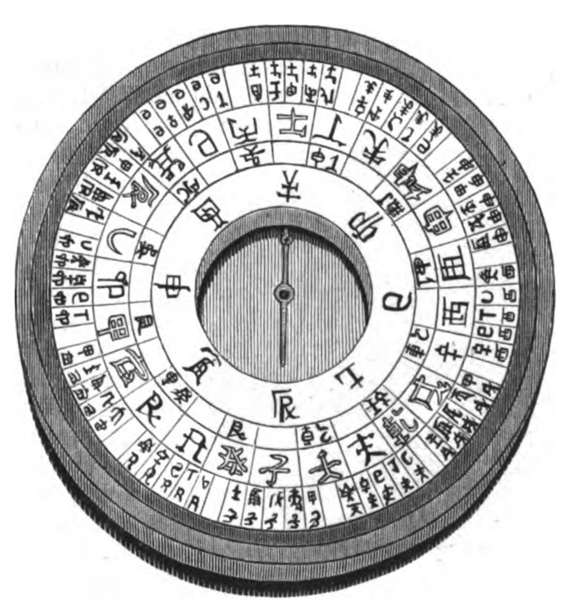


Fig. 297. Chinesischer Kompaß.

Der sogenannte Sturmkompaß unterscheidet sich von dem Steuerkompaß nur dadurch, daß die Kompaßnadel in einem am Hütchen angebrachten kardanischen Gehänge placiert und zuweilen mit Blei beschwert ist, um die Bewegungen derselben langsamer zu machen. Zuweilen ist das Gehäuse ganz mit einer Flüssigkeit gefüllt, in welcher die Kompaßrose schwimmt (Fluidkompaß). Auch der Kajüttenkompaß, der dem Kapitän und den Offizieren in der Kajütte nachweist, ob richtig gesteuert wird, ist ein gewöhnlicher (Steuer-) Kompaß, nur mit dem Unterschiede, daß bei diesem, da er sich in der Decke der Kajütte befindet, die Glasscheibe, welche den Steuerkompaß von oben deckt, hier stets den unteren Boden des Gehäuses bildet, und in ihrem Mittelpunkte die Pinne (der aufrecht stehende Stift) steht, auf dem sich die auf der unteren Fläche der Papierscheibe gezeichnete Kompaßrose dreht. — Der Azimut- oder Peilkompaß unterscheidet sich von dem Steuerkompaß durch sorgfältigere Einrichtung, besonders durch die bei ihm angebrachten umlegbaren Diopter oder Visiere, und wird gebraucht, sowohl um den Azimut eines entfernten Gegenstandes, d. h. den Bogen des Horizonts vom Südpunkte desselben als 0° bis zu seinem betreffenden Vertikalkreise, als auch die Morgen- und Abendweite (Amplitude) der Sonne zu beobachten und zu messen. Er wird gern auf ein Stativ mit drei Füßen gestellt und hängt ebenfalls in einem Ringe, der in drehbaren Zapfen auf einem Bügel mit Pivot ruht. Seine Nadel trägt auf der Kompaßrose noch einen möglichst leichten versilberten Kreis von Messing, der in Grade geteilt ist. Dieser Kompaß ist mit mancherlei Vorrichtungen ausgestattet worden,

die ihn zum Anstellen gewisser astronomischer Beobachtungen bequemer machen. In bezug auf die Benennung „Peilkompaß“ müssen wir einige Erläuterungen vorausschicken. Peilen heißt in der Seemannssprache bestimmen, nach welchem Kompaßstriche hin etwas vom Schiffe liegt. Zu dieser Beobachtung dient der Peilkompaß, dessen Diopter manchmal nicht zum Umlegen, sondern zum Einstecken und Ausziehen eingerichtet sind, der in diesem Falle auch nicht so sorgsam konstruiert ist wie ein richtiger Azimutkompaß. Außer Orten an Küsten u. s. w. peilt man auch die Abtrift des Schiffes. Man peilt alsdann das Kielwasser, d. h. man untersucht, ob und einen wie großen Winkel die kräuselnde Wasserfurche, welche das laufende Schiff hinter sich läßt, mit der Richtung des Kieles macht. Welche Bedeutung dieser Winkel hat, ist oben erläutert worden. Der Normal- oder Regelkompaß (Standardkompaß) ist für aus Eisen gebaute oder stark mit Eisen beladene Schiffe unentbehrlich, er hat eine feste Aufstellung über der Reling und in der Mittellinie des Schiffes, so daß er von allen kleineren Eisenteilen wenigstens $1^3/_5$ m, von größeren länglichen, wie Schornsteine, $3^7/_{10}$ m, von beweglichen, wie Geschütze, nicht unter $4^7/_{10}$ m entfernt bleibt. Er hat dieselben Visiervorrichtungen wie der Azimutkompaß, nach ihm werden alle Kurse und Peilungen in das Schiffsjournal eingetragen.

Zum Steuern selbst dient das Ruderrad, ein mit acht oder mehr Speichen (Handgriffen) versehenes Rad, welches durch das Rudertau mit der Pinne (Hebelarm) des Ruders verbunden ist. Bei allen Schiffen gilt als Regel, daß der Bug sich nach der Seite wendet, wofür die oberen Speichen gedreht werden. Da nun der Steuermann in den meisten Fällen hinter dem Rade steht, so hat er das Ruderrad rechts herum zu drehen, wenn der Bug nach Steuerbord, nach links, wenn der Bug nach Backbord gewendet werden soll. Nicht ganz im Einklang hiermit steht das Ruderkommando. Der Ruf: „Ruder Backbord!“ heißt, daß die Pinne nach Backbord gewendet wird und nicht das Ruder, so daß diesem Kommando die Wendung des Schiffes nach Steuerbord folgt, und umgekehrt. Es rührt dies her von der ältesten, primitiven Einrichtung, bei welcher das Ruderrad noch nicht existierte. Statt dessen war das Ruder (Steuer) mit einer sehr langen Pinne versehen, um es möglich zu machen, daß dasselbe ohne Mechanismus von Menschenhand bedient werden konnte. Sollte nun der Bug nach Backbord gewendet werden, so mußte die Pinne, der Teil, an welchem die Rudermannschaft sich befand, nach Steuerbord gedreht werden, wie es bei den Booten heute noch ist. Das Kommando „Ruder Backbord!“ hat also seine innere Berechtigung, wenn man eben den sichtbaren Teil des Ruders, die Pinne, ebenfalls mit Ruder bezeichnet. Von einigen Seiten ist aus diesem Widerspruch bez. aus dieser Verwechselung des Wortes „Ruder“ mit „Pinne“ der Unfall abgeleitet worden, der im Jahre 1879 unser Panzerschiff „Großer Kurfürst“, ein Schwesterschiff der oben abgebildeten „Preußen“, betroffen hat. Da man indessen wohl annehmen kann, daß jedem Seemann die Ausführung eines Kommandos sehr bald in Fleisch und Blut übergegangen ist, so dürfte jene Erklärung der Ursache zu der traurigen Katastrophe von Folkestone kaum eine zutreffende genannt werden.



Fig. 298. Mann am Ruder bei Nacht.

Die Kraft, welche die Mannschaft zum Drehen des Ruders einsetzen muß, ist oft eine sehr große. Daher hat man seit längerer Zeit die großen Schiffe mit einem Dampfsteuerapparat versehen. Derselbe besteht in einer kräftigen Dampfmaschine, welche das Ruder bewegt und durch ein kleines Handrad gesteuert wird. Dieses bewegt aber nur den Steuermechanismus der Dampfmaschine und geht daher sehr leicht. Auf unsern Panzern werden häufig die Kadetten zum Steuern verwendet, und es macht einen eigentümlichen Eindruck, zu sehen, wie auf ein Kommando des betreffenden Offiziers eine leichte Bewegung des jungen Mannes genügt, um den Koloß gehorsam die gewünschte Evolution ausführen zu lassen.

Ein andres Mittel zur Erleichterung des Steuerns besteht in dem Balanceruder. —

Während das gewöhnliche Ruder wie eine sich in ihren Angeln drehende Thür konstruiert bez. befestigt ist, sich also um eine vertikale Seite dreht, liegt die Achse des Balanceruders annähernd in der Mitte der Ruderfläche. Läge sie genau in der Mitte, so würde, wie leicht einzusehen, gar keine Kraft notwendig sein, um den Wasserdruck auszuhalten, da dieser mit gleicher Gewalt sowohl links wie rechts herum zu drehen bestrebt ist. Um jedoch dem Steuermann ein gewisses Gefühl der Ruderwirkung zu geben, läßt man die äußere Hälfte etwas größer bestehen. Es ist klar, daß hierdurch die das Schiff drehende Kraft des Ruders in keiner Weise beeinträchtigt wird. Das in Fig. 299 abgebildete neueste russische Torpedoboot „Wiborg“ zeigt ein solches Ruder. Dasselbe besitzt zur energischen Richtung des Schiffes noch ein Bugruder, in der Figur als solches angedeutet.

Schon vor Kolumbus war bekannt, daß die Kompaßnadel nicht genau die Richtung Südnord zeigt; damals wußte man aber nur, daß sie östlich vom Pol der Erde weise; Kolumbus fand Orte ohne Abweichung und solche mit entgegengesetzter. Man kam auch bei der Wichtigkeit der Sache bald darauf, die Abweichung oder Mißweisung der Nadel für verschiedene Erdpunkte in Karten einzutragen. Die erste dieser Karten wurde 1530 von Alonzo de Santa Cruz, Lehrer Kaiser Karls V., herausgegeben. Später arbeiteten die Holländer fleißig in dieser Richtung. Durch weitere Beobachtungen wurde ferner gefunden, daß die Abweichungen der Nadel nicht bloß von Ort zu Ort verschieden sind, sondern selbst auf einem und demselben Punkte nicht beständig bleiben. Es sind also auch die durch tausendfältige Beobachtungen entstandenen Karten und Tabellen, welche über die ganze Erde die Stellung angeben, welche die Nadel zu der Mittagslinie jedes Ortes annimmt, d. h. wie sie falsch zeigt, nicht für immer oder für viele Jahre brauchbar, sondern müssen in Perioden von etwa fünf Jahren wieder korrigiert und frisch überarbeitet werden.

Die Abweichungen der Magnetnadel lassen sich unterscheiden in säkulare — die im Laufe von vielen Jahren periodisch ab- und zunehmen — und in tägliche. Die täglichen oder eigentlich immerwährenden Hin- und Herrückungen haben eine gewisse Regelmäßigkeit, je nach den Jahres- und Tageszeiten, sie werden den Einwirkungen der Sonnenwärme zugeschrieben. Auch diese täglichen Variationen sind nach den Örtlichkeiten sehr verschieden, werden aber für den Schiffsdienst, da sie sehr klein sind, niemals in Betracht gezogen. Wesentliche und große Störungen können, wie schon erwähnt, andre gelegentliche Vorkommnisse auf die Kompasse ausüben, als da sind: Nordlichter; sie bringen, solange sie sichtbar sind, über weite Meeresflächen hin die Magnetnadel in Verwirrung; ferner Erdbeben, vulkanische Ausbrüche, vereinzelt auch die Nähe von Felsen, Inseln und Küsten; daß endlich ein Blitzschlag, der auf das Schiff oder nahe bei demselben niedergeht, die Nadel heftig affiziert, zuweilen sogar die Pole derselben umkehrt, ist oft wahrgenommen worden.

Die säkulare Abweichung, auf die es bei der Seefahrt hauptsächlich ankommt, ist jetzt bei uns westlich (in dem größten Teile Amerikas, Asiens und Australiens östlich), aber sie war es nicht immer; im 16. und 17. Jahrhundert hatten wir östliche Abweichung, deren Winkel sich jedoch mehr und mehr verkleinert, so daß die Nadeln gegen 1663 den wirklichen Nordstrich zeigten, ohne

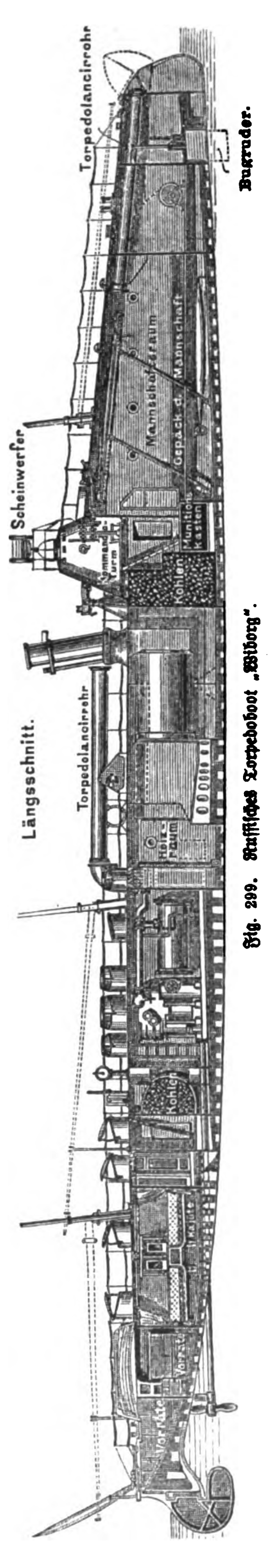


Fig. 299. Russisches Torpedoboot „Wiborg“.

indes ihre weitere westliche Fortrückung aufzugeben. Im ersten Jahrzehnt unsres Jahrhunderts war sie bis auf 21 Grade, also NNW. gewachsen. Hier blieb sie eine Reihe von Jahren stationär, um sich dann ebenso allmählich wieder auf den Rückweg zu begeben, auf welchem sie jetzt von jener äußersten Stellung durchschnittlich um 3 1/2 Grad wieder nach Nord herumgegangen, also ungefähr 18 Grad westlich ist. Es scheint hiernach, als bestände ein wechselndes, gleichsam pendelartiges Vor- und Zurückgehen oder ein Kreislauf der magnetischen Erdpole, bei welchem jeder Hin- und Hergang resp. Umlauf sich in einem Zeitraume von etwa 400 Jahren vollziehen würde. Hieraus geht hervor, daß die Begriffe Nordpol und magnetischer Pol sorgfältig auseinander zu halten sind. Während Nord- und Südpol durch die Drehung der Erde so unabänderlich gegeben sind wie die Drehzapfen am Globus, bedeuten die magnetischen Pole nur die Orte der zeitweilig größten Anziehung. Kapitän Roß fand auf seinen nordischen Entdeckungsreisen den Ort des magnetischen Nordpols weitab vom Nordpol nach Westen zu auf der Westseite des jetzt Böothia Felix heißenden äußersten Nordendes des amerikanischen Festlandes, d. h. er fand einen Punkt, wo die Nadel des Neigungskompasses (s. u.) sich völlig senkrecht stellte. Dem entsprechenden magnetischen Südpol war derselbe Reisende auf seinen Forschungen im südlichen Eismeer ebenfalls ziemlich nahe gekommen. Wäre die Lage dieser beiden Pole für den Stand aller Magnetnadeln ganz allein maßgebend, so wäre die Sache recht einfach und schön; dann könnten in gleicher Weise, wie wir durch beide Erdpole allgemeine Mittagslinien (Meridiane) ziehen, durch die magnetischen Pole magnetische Meridiane gelegt werden; diese gäben die Richtungslinien für die Nadeln an allen Orten der Erde, und der Winkel zwischen diesen beiden Meridianen wäre die verhältnismäßig leicht zu berechnende Abweichung (Deklination, Mißweisung). In der Wirklichkeit verhält sich dies aber anders; wie schon gesagt, ist die Mißweisung an verschiedenen Punkten der Erde sehr verschieden, wohl wegen der magnetischen Ungleichheit der Erdmasse selbst, und ist zu ihrer Berechnung die Kenntnis der Komponenten der Totalkraft des Erdmagnetismus nötig. Es gibt keine eigentlichen magnetischen Meridiane; verbindet man daher die Punkte, wo die Nadeln gleiche Richtung haben, so kommen keine größten Kreise, sondern unregelmäßige Kurven heraus. Solche krumme Linien heißen Isogonen (Gleichwinkelige) oder Linien gleicher Abweichung, und ihre Zusammenstellung in Karten oder Tabellen hat für die Seefahrt großen Wert.

Jeder Schiffsführer soll zwar keine sich bietende Gelegenheit versäumen, die Abweichung der Magnetnadel durch astronomische Beobachtungen zu bestimmen, da jedoch oft Tage, manchmal sogar Wochen vergehen, in denen dies nicht möglich ist, das Schiff aber seinen Standpunkt fortwährend ändert, so sind die erwähnten Karten oder Tabellen eine gute Aushilfe, deshalb werden entweder die berechneten Isogonen mit Unterschieden von je fünf Grad oder statt ihrer die Abweichung an entsprechend vielen Stellen in die Seekarten eingetragen. Weiß man, daß auf einem Schiffe eine örtliche Ablenkung (Lokalattraktion) der Magnetnadel vorhanden ist und will man ihre Wirkung (die Deviation) bestimmen, so wäre der Unterschied zwischen der beobachteten und in den Karten eingetragenen Mißweisung die Deviation für den Kurs, auf welchem das Schiff zur Zeit der Beobachtung gesteuert wurde; da aber die Vorausberechnung der Abweichung auf noch lange nicht genügenden Beobachtungen beruht, so ist auch eine derartige Bestimmung der Deviation eine sehr prekäre Sache.

Die Richtung, welche in eine Karte als vom Schiffe zurückgelegt eingetragen wird, oder in der Karte vom Schiffsorte zu dem Bestimmungsorte führt, nennt man den rechtweisenden oder wahren Kurs, die vom Kompaß angegebene (oder die aus verschiedenen, nach Angabe des Kompasses innegehaltenen Richtungen abgeleitete Resultante) den mißweisenden Kurs. Hat man aus der Karte ersehen, welche Richtung inne gehalten werden soll, so muß man sie mit dem Betrage der Mißweisung der betreffenden Gegend in den mißweisenden Kurs umwandeln; umgekehrt, will man einen gesteuerten Kurs in die Karte eintragen, so hat man ihn mit dem genannten Betrage in den rechtweisenden zu verwandeln oder für Mißweisung zu verbessern. Wäre z. B. die Mißweisung 10° Ost, so läge das Nordende der Kompaßnadel 10° östlich vom Meridian oder vom wahren Nord, d. i. in N. 10° O. rechtweisend, und die wahre Nordsüdlinie wird beim Kompaß auf N.

10° W. fallen; wollte man also nach Nord, so müßte man dem Mann am Ruder sagen: Steure N. 10° W.; war aber der innegehaltene mißweisende Kurs Nord und soll er in die Karte eingetragen werden, so muß es als N. 10° O. geschehen. Wäre die Mißweisung 10° W., so läge das Nordende der Kompaßnadel 10° westlich vom Meridian oder wahren Nord, d. i. in N. 10° W., rechtweisend und die wahre Nordsüdlinie fällt beim Kompaß auf N. 10° O., in diesem Falle müßte man daher, falls man nach Nord will, den Kompaßkurs N. 10° O. aufgeben; hätte man aber nach dem Kompaß Nord gesteuert, so würde man in der Karte N. 10° W. eintragen müssen. — Bei genauerer Betrachtung der Sache ergibt sich eine sehr einfache Regel: ist die Mißweisung östlich, so zählt man ihren Betrag vom rechtweisenden Kurs nach links, um den mißweisenden zu erhalten, umgekehrt vom mißweisenden Kurs nach rechts, um den rechtweisenden zu erhalten. Ist die Mißweisung westlich, so zählt man ihren Betrag vom rechtweisenden Kurs nach rechts, um den mißweisenden, von diesem nach links, um den rechtweisenden zu erhalten. Bei solchem Verfahren denkt man sich immer in der Mitte des Kompasses stehend und den betreffenden Strich vor sich; selbstverständlich muß die bekannte oder sehr wahrscheinliche Deviation auf dem zu steuernden oder gesteuerten Kurse auch nach derselben Regel in Rechnung gezogen, d. h. zur Mißweisung addiert oder von ihr subtrahiert werden.

Als man auf die Inklination der Magnetnadel aufmerksamer wurde, glaubte man, durch sie den Schiffsort bestimmen zu können, sobald man ein geeignetes Instrument zu ihrer Messung hatte. Dieses interessante Instrument ist das Inklinatorium oder der Neigungskompaß, dessen Abbildung sich in Bd. II, Seite 424 findet. Die Nadel hängt hier in zwei Zapfen und dreht sich in senkrechter Ebene wie ein Rad, von welchem nur noch zwei Speichen übrig gelassen sind. Der feststehende Ring enthält die Gradteilung. Soll das Instrument richtig zeigen, so muß es so stehen, daß die Vertikalebene der Nadel mit dem lokalen magnetischen Meridian zusammenfällt, den ein gewöhnlicher Kompaß angibt. In dieser Stellung wird die eine (untere) Spitze der Nadel nach dem magnetischen Pole zeigen, der ihr zunächst liegt, also bei uns nach dem nördlichen. Dieser ist in horizontaler Richtung nicht anzutreffen, sondern liegt wegen der Kugelgestalt der Erde nach der Tiefe zu, dort, wohin die geneigte Nadel weist. Wie schon erwähnt, muß, auf den Pol selbst gebracht, die Stellung der Nadel genau senkrecht sein; je weiter man vom Pol abgerät, desto höher wird sich die Nordspitze heben, bis sie endlich auf dem magnetischen Äquator, in der Nähe des eigentlichen Erdgleichers, ganz wagerecht steht. Wird die Fortrückung weiter nach Süden hin gedacht, so bekommt die Einwirkung des magnetischen Südpols das Übergewicht und die Südspitze der Nadel senkt sich nun zunehmend in gleichem Maße, wie es die Nordspitze bei der Versetzung gegen den Nordpol thut.

Stellt sich die Neigungsnadel auf dem magnetischen Äquator in die wagerechte Lage, weil dann beide magnetische Pole in gleicher Stärke an ihr ziehen, so dürfte derselbe Erfolg zu erwarten sein, wenn die Nadel nur einem einzelnen Pole, aber querüber, ausgesetzt wird, weil auch dann die magnetischen Einflüsse auf ihre beiden Pole gleich sein und sich aufheben müssen. Diese horizontale Einstellung erfolgt in der That, wenn das Instrument aus dem magnetischen Meridian um 90 Grad gedreht, also auf die Linie gesetzt wird, die den Meridian rechtwinkelig schneidet. Man kann also das Inklinatorium auch ohne Hilfe eines Kompasses, durch Probieren, in den magnetischen Meridian bringen, indem man entweder durch Verschieben direkt diejenige Stellung aufsucht, wo die Spitze der Nadel sich am tiefsten einstellt, oder indem man in gleicher Weise zuerst die Linie ermittelt, auf welcher die Horizontalstellung richtig da ist und von dieser die Senkrechte als magnetischen Meridian nimmt. Man hat jetzt, in physikalischen Kabinetten wenigstens, eine sozusagen beidhändige Bussole, nämlich ein Inklinatorium, dessen stehender Ring mit der Nadel in die Horizontalebene umgelegt werden kann und dann eine gewöhnliche Bussole oder ein Deklinatorium abgibt. Schon der Umstand, daß die Nadel eines Inklinatoriums nur richtig zeigt, wenn ihre Vertikalebene in den magnetischen Meridian fällt, aber sich wagerecht stellt, sobald genannte Vertikalebene in der Ostwestrichtung liegt, macht das Instrument bei den steten Drehungen des Schiffes ungeeignet zu dessen Ortsbestimmung, außerdem sind die Linien gleicher Neigung (die Isoklinen), die im allgemeinen quer über die Isogenen hinweglaufen, ebenfalls lauter unregelmäßige Kurven — schon der magnetische Äquator ist

eine solche — die sich bald links, bald rechts vom eigentlichen Äquator hinzieht. Bedenkt man nun noch, daß diese Isoklinen sich ebenfalls mit der Zeit beständig ändern, so läßt sich ahnen, wie schwierig es sein müsse, unter solchen Umständen aus dem Falschen das Wahre zu finden. Beiläufig sei noch erwähnt, daß man die Linien, welche Orte verbinden, an denen eine aus ihrer Lage gebrachte Magnetnadel gleiche Schwingungen macht, ehe sie wieder ihre eigentliche Richtung einnimmt, also die Linien gleicher Intensität, Isodynamen nennt. Die großartigsten Untersuchungen der Neuzeit auf diesem Gebiete sind von dem derzeitigen Direktor des Museums in Rotterdam, Herrn Dr. van Rijckevorsel, angestellt worden, welcher in den Jahren 1874—79 den Indischen Archipel und 1881—84 Südamerika auf eigne Kosten und nur unter äußerer Unterstützung der holländischen Regierung bereiste und die Isogonen, Isoklinen und Isodynamen für mehrere hundert Punkte der genannten Bezirke auf Grund vielfältiger Beobachtungen feststellte.

Das Loggen. Nachdem mit der Erfindung des Kompasses die eigentliche Seefahrt begonnen, welche unabhängig von den Küsten die Richtung ihres Laufes zu bestimmen weiß, war auch das Bedürfnis vorhanden, die Länge des zurückgelegten Weges in kürzeren Zeiträumen messen zu können. Verhältnismäßig spät wurde diesem Bedürfnis durch die Erfindung der Logge (des Logs) abgeholfen, denn erst im Jahre 1577 kommt sie in Burnes „A regiment for the sea“ vor, ohne daß der Name des Erfinders bekannt ist. Seit 300 Jahren ist die wesentliche Einrichtung des einfachen Werkzeugs dieselbe geblieben. Der Grundgedanke ist folgender: Um auf der Wasserfläche einen ruhenden Anfangspunkt zur Messung zu erhalten, wird von segelnden Schiffen ein schwimmender Körper an einer langen Leine ausgeworfen; diese Leine gibt das eigentliche Maß ab, denn indem sich das Schiff vom schwimmenden Körper entfernt, zieht der letztere die leicht abrollende Leine über Bord. Die Länge des nachgezogenen (oder eigentlich mit dem schwimmenden Körper zurückgebliebenen) Teils der Leine, mit irgend einem Zeitmaße verglichen, zeigt die Geschwindigkeit des unter der Leine fortgleitenden Schiffes an. Es ist natürlich vorausgesetzt, daß der hierzu dienende Körper (das sogenannte Logscheit, Logschiff, Logbrett) genau auf der Stelle stehen bleibe, wo er ins Wasser gefallen ist, was in Wirklichkeit jedoch nicht geschieht, also Korrektionen erfordert. Das Logscheit hat die Einrichtung, bei der es die Bedingung des Beharrens auf einem Punkte am besten erfüllen kann. Es ist ein 7—9 mm dickes hölzernes Brettchen in der Form eines Viertelkreises von etwa 155 mm (6" engl.) Radius oder Höhe. Es soll sich im Wasser stehend erhalten, mit der Winkelecke nach oben, daher der bogenförmige Rand mit Blei ausgelegt ist. Das Log muß ferner, damit der nötige Wasserwiderstand gewonnen werde, eine seiner breiten Seiten unverwandt gegen das Schiff richten. Zu diesem Zweck befinden sich an den drei Ecken des Logscheits Schnüre, welche sich in kurzer Entfernung von demselben in der Logleine vereinigen. Dieses Schnurdreieck heißt die Hahnpot (Hahnfuß). Die zu oberst liegende Schnur ist an einen im Winkel steckenden Pflock befestigt, welcher durch einen Ruck leicht aus einer an der Leine befindlichen Scheide herausgeht. Ist die Messung geschehen, so löst ein Ruck an der Leine diesen Verband, das Logscheit legt sich flach auf das Wasser und kann ohne großen Widerstand an Bord gezogen werden. Die Logleine ist in gewissen Abständen durch Umwickelungen in sogenannte Knoten geteilt, und zwar in ganze und halbe, und wird auf eine leichte Rolle gewunden. Die Achse dieser Rolle ist mit Handspeichen versehen, mit Hilfe welcher sie von dem betreffenden Matrosen während des Loggens hochgehalten wird.


Fig. 800. Das Logglas.

Zum Loggen dient ein Zeitmesser, das Logglas, eine kleine Sanduhr, welche 28 oder 14 Sekunden läuft. Soll nun der Lauf des Schiffes gemessen werden, so wird das an der Leine hängende Logscheit am Hinterteil des Schiffes über Bord geworfen; der Widerstand des Wassers macht, daß es binnen kurzem still steht oder still zu stehen scheint. Die ersten etwa 30—50 m der sich abwickelnden Leine sind ohne Knoten; dieses Stück heißt der Vorlauf und dient dazu, das Log aus dem Bereich des Kielwassers zu bringen, an seinem Ende ist ein weißer Lappen durch die Leine gesteckt. Sobald er durch die Hand des Leinehalters geht, ruft dieser: Törn! (Kehr) und die Sanduhr wird umgedreht; mit dem Ablauf des letzten Körnchens ruft der Uhrhaltende seinerseits: Stopp! (Halt) und die Leine

wird festgehalten. So viel ganze Knoten nun z. B. während 14 Sekunden über Bord gegangen sind, so viel Seemeilen segelt das Schiff in einer Stunde, da zwischen der Entfernung zweier Knoten und einer Seemeile genau dasselbe Verhältnis stattfindet, wie zwischen 14 Sekunden und einer Stunde. Die Stunde hat 3600 Sekunden und die Seemeile 1852 m; durchläuft das Schiff in einer Stunde eine Seemeile, so legt es in einer Sekunde 514 mm, in 14 Sekunden also $7^1/_{50}$ m zurück, was der Abstand zweier Knoten in der Logleine für ein 14-Sekundenglas sein sollte. Da aber das Logbrettchen durch das Gewicht der Leine und die Reibung letzterer auf der Rolle immer etwas mit dem Schiffe mitgeschleppt wird, so halten es viele Schiffsführer für praktisch, ein Zwanzigstel von dieser Distanz abzuziehen. Die Knotenlänge ist daher nur 6 m 48 cm. Bei Anwendung eines 28-Sekundenglases muß sie natürlich das Doppelte betragen, das 14-Sekundenglas ist aber am meisten in Gebrauch. Hieraus ergibt sich auch die richtige Bezeichnung: das Schiff läuft „10 Knoten“ oder „10 Seemeilen in der Stunde“ oder $10 . 0,_{514}$ m $= 5,_{14}$ m in der Sekunde, während die häufig gefundene Benennung „10 Knoten per Stunde“ falsch ist.

Gewöhnlich wird alle Stunden geloggt und das Resultat nach der Zeit, nebst der Beschaffenheit des Wetters, der Richtung des Windes, dem Kurse des Schiffes u. s. w. auf die dazu in bestimmte Rubriken geteilte Logtafel aufgeschrieben oder in die Kladde eingetragen und dann der Inhalt einer Tafel nach Verlauf eines Etmals (eines seemännischen Tages von Mittag zu Mittag) ins Schiffstagebuch abgeschrieben.

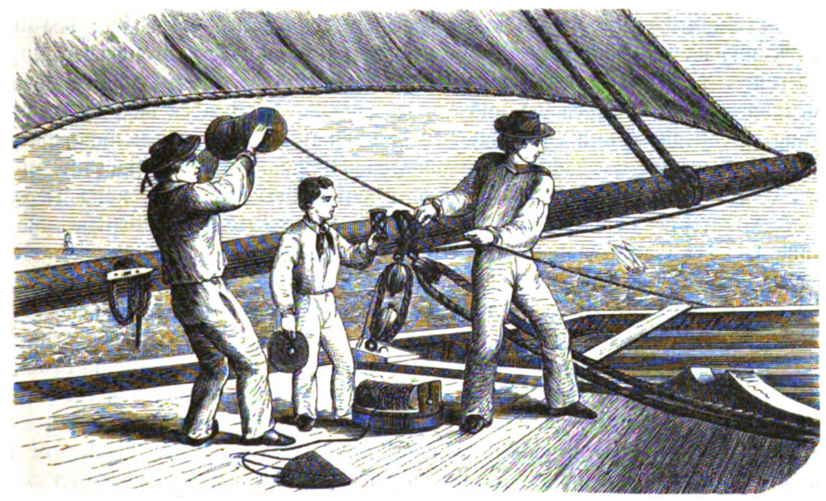


Fig. 801. Das Loggen.

Neben dem altgebräuchlichen Log ist ein neuer, hochverfeinerter Nebenbuhler aufgetreten, das Patentlog von Massey oder das sogenannte immerwährende Log, das nicht vom Schiffszimmermann, sondern nur vom Mechaniker verfertigt werden kann und in seiner Bauart etwas von einem Gas- oder Wassermesser hat. Dasselbe erscheint äußerlich als ein flaches, schmal dreieckiges Messinggehäuse, an dessen Spitze die Öse zum Einlegen der Leine befindlich ist. Nach der entgegengesetzten Seite ragt aus dem Gehäuse eine Spindel hervor, auf welcher vier schraubenförmig geordnete Flügel sitzen. Wird das Instrument, seiner Bestimmung gemäß, unter dem Wasser wagerecht fortgezogen, so dreht sich die Flügelspindel nach Maßgabe der Geschwindigkeit des Fortrückens. Innen wirkt die Spindel durch eine endlose Schraube auf einen Satz von drei Zahnrädern derart, daß das erste nach einer vollen Umdrehung das zweite um $^1/_{20}$ herumgebracht hat, während das zweite hinwieder dem dritten eine um das Achtfache verminderte Drehung gibt; hiernach registriert das Instrument einen Abstand von 160 Seemeilen in Zehnteln und Dezimalen. Dasselbe wird an einer starken, 60—80 m langen Leine nachgeschleppt und bei jeder Berechnung oder Kursänderung eingezogen und nachgesehen. Seine Angaben würden genauer sein als die des gewöhnlichen Logs, wenn sein Gang nicht leicht durch Seegras u. dgl. gestört werden

könnte, ferner wird derselbe auch bei langsamer Bewegung des Schiffes, wenn dasselbe weniger als drei Seemeilen pro Stunde Fahrt macht, unzuverlässig, weil es dann die wagerechte Lage im Wasser verliert und tiefer sinkt, folglich schräg zur Schiffsachse liegt; außerdem kann es immer nur für eine bestimmte Reibung berechnet sein, also auch nur bestimmte Geschwindigkeit richtig anzeigen. Der Gebrauch dieses Logs ist auf Segelschiffen nicht häufig.

Ortsbestimmung. Weiß man nun, wieviel man in einem Tage auf einem bestimmten Kurse fortgeschritten ist, so läßt sich auf der Karte auch der Ort finden, auf welchem das Schiff sich zur Zeit befindet; doch da das Loggen immer nur ein ungefähr richtiges Ergebnis haben kann, so sind auch seine Nachweise nicht hinreichend zur genauen Ortsbestimmung, deshalb müssen soviel als möglich astronomische Beobachtungen hinzutreten, um die täglichen Berechnungen zu verbessern. Das Bestimmen des Schiffsortes nach innegehaltenem Kurse und zurückgelegtem Weg nennt man die Logge- oder Besteckrechnung; sie beruht auf ebener Trigonometrie, die man unter der Annahme anwendet, daß jeder sehr kleine Teil der Erdoberfläche als Ebene betrachtet werden kann. Bei der Ortsbestimmung durch Beobachtungen kommen von letzteren alle die in Anwendung, welche als Anfangsgründe der Astronomie zu bezeichnen sind. Wäre man im stande, auf See ebenso sicher zu beobachten wie am Lande, blieben die Fehler der Instrumente (Oktant, Sextant, Reflexionskreis) und der Gang der Uhren (Zeitmesser oder Chronometer) sich stets gleich, so könnte man durch Beobachtung von Höhen und gegenseitigen Abständen der Gestirne den Ort des Schiffes ebenso genau finden, wie die eines Ortes am Lande; da aber die Schiffsbewegung oft nicht unbedeutende Fehler veranlaßt, auch die Chronometer plötzlichen Gangänderungen unterworfen sind, so kann man den Ort eines Schiffes nicht mathematisch genau bestimmen, aber doch genauer, als dem oberflächlich Urteilenden möglich scheint. Die Berechnung der astronomischen Beobachtungen beruht auf Kenntnis der Stellung, welche die betreffenden Gestirne zur Beobachtungszeit am Himmel einnahmen (man findet sie in astronomischen Jahrbüchern), ferner auf Kenntnis gewisser Berichtigungen, nötig wegen der Gestalt der Erde, der Beschaffenheit der Atmosphäre, der Größe der Gestirne und ihrer Entfernung von der Erde, endlich durch Anwendung sphärischer Trigonometrie. Da man nie sicher ist, wann solche Beobachtungen möglich sind und lange nicht alle Schiffe Chronometer haben, so wird die Besteckrechnung nie vernachlässigt, sondern fortlaufend oder von einer Beobachtung zur andern geführt.

Hat ein Schiff den Hafen verlassen, so peilt man, bevor die Küste nur undeutlich sichtbar wird, noch einmal die Landmarken. Als solche dienen entweder von der Natur gegebene hervortretende Punkte, wie Hügel, Vorgebirge u. s. w., oder besonders für diesen Zweck errichtete künstliche Merkzeichen. Die geographische Lage dieser Marken ist immer bekannt, indem nun vom Schiffe aus die verschiedene Richtung von zwei oder drei derselben durch den Kompaß ermittelt und ihre Entfernungen gemessen worden sind, ist der Ort gefunden, auf welchem sich das Schiff im Augenblick befindet. Dieser bildet den Ausgangspunkt der Reise, von welchem der Schiffer die Berechnung seines Weges beginnt. Bei der täglich vorzunehmenden Berechnung, d. h. Feststellung der zurückgelegten Strecke und damit des Ortes, den das Schiff erreicht hat, besteht der Hauptunterschied der Ergebnisse zwischen Bestimmung durch Besteckrechnung oder Koppelkurs und durch Beobachtungen darin, daß erstere den gibt, an welchem man möglicherweise, letztere den, an welchem man wahrscheinlich ist.

Alles auf Erden, zu Wasser und zu Lande, liegt und bewegt sich in dem eigentümlichen Netze von Linien, womit man schon seit uralten Zeiten die Erde in Gedanken übersponnen hat und die auf Karten und Globen sichtbare Gestalt annehmen. Dies sind bekanntlich die Meridiane oder Mittagslinien, welche sämtlich in beiden Polen zusammenlaufen und daher lauter größte Kreise um die Erdkugel bilden, und die sie rechtwinkelig schneidenden Parallelkreise, von denen nur der mittelste, der Äquator, ein größter sein kann, während alle übrigen, je näher nach den Polen hin, sich mehr und mehr verengen. Daher mißt auf dem Meridian ein Grad überall 15 geographische oder 60 Seemeilen, während dies bei den Parallen nur am Äquator selbst zutrifft. Die zunehmende Verkürzung der Maße bei den übrigen ergibt sich aber nicht einfach aus der Zahl der Grade, denn sonst müßte ein Längengrad unter dem 45. Breitengrade, also auf der Mitte des

Bogens zwischen Äquator und Pol, 30 Seemeilen messen, während er hier in Wirklichkeit $42^2/_5$ hat, und die Zahl 30 erst auf dem 60. Breitengrade, also auf $^2/_3$ des Abstandes vom Äquator, herauskommt.

Die einzelnen Maschen des Netzes einer Karte, in welcher sämtliche Grade (nicht immer bloß von 5 zu 5) eingezeichnet sind, umfassen daher Räume, welche am Äquator, wo sie am größten, ziemlich 15 × 15 geographische Quadratmeilen betragen, was also nur eine sehr grobe Ortsbestimmung geben würde. Der Grad hat daher seine Unterabteilungen, wie die Mark ihre Pfennige, und zwar heißt der 60. Teil desselben eine Minute, die hier kein Zeit-, sondern ein Längenmaß bedeutet, eine sogenannte Bogenminute; diese Bogenminute ist annähernd gleich der oben bei der Bestimmung der Geschwindigkeit des Schiffes erwähnten Seemeile, nämlich der 60. Teil von 15 . 7500 m = 1875 m. Die Minute zerfällt ihrerseits wieder in 60 Sekunden, von denen dasselbe gilt. Durch Grade, Minuten und Sekunden läßt sich die Lage eines Ortes zu Land oder Wasser mit hinreichender Genauigkeit ausdrücken. Da die Minuten und Sekunden auf den Karten nicht gezogen sind, so hat der Schiffer für jeden Einzelfall, unter Zuhilfenahme der Einteilung am Kartenrande, des Lineals und Zirkels, dies selbst zu besorgen, soweit es eben erforderlich ist. Er legt also, wenn er den Schiffsort auf der Karte verzeichnet, eine kleine Südnord- und eine Ostwestlinie ins Kreuz und macht auf dem Kreuzungspunkte einen Zirkelstich, als das sichtbare „Hier bin ich“. Diese Eintragung nennt der Schiffer sein Besteck absetzen oder die Beobachtung eintragen.

Solange ein Schiff gerade NS. oder SN., also auf einem und demselben Meridian segelt, durchläuft es nur verschiedene Breiten, während die Länge sich gleich bleibt; hier also läßt sich leicht aus der zurückgelegten Meilenzahl, soweit durch das Loggen deren Feststellung möglich ist, die erreichte Breite finden. Anderseits gibt es bei einem reinen OW.- oder WO.-Kurse keine Breitenberechnungen, sondern nur solche der Länge zu machen. Unter Berücksichtigung der nach den Polen hin zunehmenden Verkürzung der Längengrade ist dann die Ortsbestimmung ebenso einfach: man hat unter dem Äquator einen Grad zurückgelegt mit 60 Meilen Distanz, auf 45 Grad Breite mit $42^2/_3$, auf dem 60. Grade mit 30 Meilen. Ist aber der Kurs des Schiffes nach keiner der vier Haupthimmelsgegenden gerichtet, so verändert es seine Länge und Breite zugleich, indem es in immer andre Meridiane und Parallelkreise eintritt. Dann wird auch die Ortsbestimmung etwas schwieriger, weil auf jedem Parallelkreise andre Größenverhältnisse der Grade eintreten. Bleibt aber gar das Schiff nicht in einerlei Richtung, sondern muß hin und her lavieren, so wird die Ermittelung noch umständlicher; es müssen dann die verschiedenen Kurse zusammengefaßt (gekoppelt) und daraus die Resultante, der Generalkurs und die Generaldistanz gezogen werden.

In allen schrägen, d. h. nicht den vier Hauptrichtungen folgenden Kursen veranschaulicht sich der Schiffer, indem er sein Besteck aufmacht, die Sache durch Zugrundelegung eines rechtwinkeligen Dreiecks, bei welchem ein Meridian und ein Parallelkreis den rechten Winkel bilden. Jede Seite dieses Dreiecks hat ihre besondere Bedeutung. Hat z. B. das Schiff irgend einen Kurs zwischen N. und W., so gibt die in OW. liegende Dreieckseite in verjüngtem Maßstabe die Meilenzahl, um welche man seit gestern nach Westen vorwärts gekommen, die sogenannte Abweichung; die anstoßende Seite zeigt ebenso die Differenz der Breite, den Breitenunterschied, und die dritte und längste Seite (Hypotenuse) drückt die Länge des vom Schiff wirklich zurückgelegten Weges, die Distanz, aus; der Winkel, welchen die Distanz mit dem Breitenunterschied macht, ist der Kurs oder Kurswinkel. Hierbei ist nur zu bemerken, daß jene Seite dieses Dreiecks (Kursdreiecks), welche Abweichung genannt wird, erst mittels Nachschlagens in gewissen Tabellen in Längenunterschied verwandelt werden muß.

Um die Breite und Länge des Schiffsortes in hoher See auf astronomischem Wege zu bestimmen, muß der Beobachter von dem verwickelten Gange der großen Weltenuhr, in welcher auch unsre Erde ein Rädchen bildet, manches wissen, was sich hier in verhältnismäßiger Kürze nicht darlegen läßt.

Die auf dem schwankenden Schiffe gebräuchlichsten Meßinstrumente, Spiegeloktant und Spiegelsextant, werden an Handgriffen gehalten und gestatten so, selbst bei ziemlich hoher See, noch ein ziemlich richtiges Messen der Winkel Etwas andres aber als Winkel

läßt sich zwischen Gestirnen und Landmarken überhaupt nicht messen, und wenn man von Abstandsmessungen spricht, so ist es lediglich ein Sprachgebrauch. Von zwei zu gleicher Zeit gesehenen Körpern gelangen zwei Lichtlinien in unser Auge und bilden hier einen meßbaren Winkel; dieser ist das Gesuchte, und der wirkliche räumliche Abstand beider Körper, der ja bei gleichem Winkel unendlich verschieden sein kann, ist hierbei gleichgültig. In unserm II. Bande, Seite 210—211, ist der Spiegelsextant vorgeführt und beschrieben, damit ist zugleich der Begriff des Oktanten gegeben, denn beide beruhen auf den nämlichen Grundsätzen, der Sextant bildet eigentlich nur eine vermehrte und verbesserte Ausgabe des früher erfundenen Oktanten. Dieser hat, wie sein Name besagt, einen Gradbogen, der $1/8$ des Kreises ist; weil aber die mit Spiegelinstrumenten aufgenommenen Winkel der Spiegelung wegen immer das Halbe des Wirklichen sind, so gibt man dem Achtelkreis eine neunziger Teilung, indem man diese halben Grade gleich für ganze nimmt, erspart man das sonst nötige Verdoppeln des Messungsbefundes. Dieser Umstand und daß die Wirkungsweite des Oktanten in der That ein voller Viertelkreis ist, hat bewirkt, daß viele dieses Instrument, besonders die Engländer, auch den Quadranten nennen. Aus der Leistungsfähigkeit des Oktanten ergibt sich sein Gebrauch. Da er den Viertelkreis bemessen kann, so lassen sich mit ihm alle Gestirnshöhen vom Horizont aufwärts bis zum Scheitelpunkt messen. Um genauere Beobachtungen zu machen und auch größere Winkel als 90 Grad messen zu können, dient der Sextant, das Instrument mit Sechstelkreis, der also 120 Grad umfaßt und besonders zur Aufnahme von Winkeln zwischen Mond und Sonne oder Fixsternen, zu Höhenmessungen natürlich ebenfalls gebraucht wird. Der Sextant muß vermöge seiner Bestimmung für schärferes Messen eingerichtet sein, daher trägt er ein kleines Fernrohr, während der Oktant meistens nur einen Diopter hat, auch ist seine Gradteilung kleiner, dergestalt, daß man mit Hilfe des Nonius bei Oktanten als kleinste Größen halbe Minuten ablesen kann, was für die Höhenbestimmungen ausreicht, während der Sextant noch Sechstelminuten unterscheiden läßt, wozu eine Lupe nötig wird. Der Sextant gestattet, die Abstände zwischen Sonne und Mond in jedem Monat an 15—16 Tagen zu messen, nämlich 7—8 Tage nach dem ersten und ebenso lange vor dem letzten Mondviertel, d. h. solange die Entfernung zwischen Sonne und Mond noch nicht über 120 Grad geworden ist.

Da Kenntnis der Höhe der Gestirne bei allen astronomischen Rechnungen am Bord der Schiffe entweder nötig oder zeitsparend ist, so mögen zunächst die Berichtigungen erwähnt werden, welche auf jede, am Instrument abgelesene Höhe anzuwenden sind, um sie erst zur gemessenen, dann zur scheinbaren, endlich zur wahren, d. h. am Mittelpunkt der Erde und im luftleeren Raum gemessenen, zu machen. Die Bauart des Instruments ist mehr oder weniger fehlerhaft, bestimmte Fehler sind die der Teilung und der Spiegel, wenn nämlich die beiden größten Flächen der letzteren nicht genau parallel sind; auch wird häufig der Exzentrizitätsfehler als solcher gerechnet, d. h. der in der Messung entstehende, wenn der große Spiegel nicht genau im Mittelpunkt vom Bogen des Instruments steht oder die Alhidade (Zeiger) sich biegt; diese Fehler werden in eine Tabelle gebracht, aus der man sieht, wie groß ihre Summe bei den verschiedenen Winkeln ist. Ferner ändert sich die Stellung der Spiegel aus mancherlei Ursachen zu einander, dies wird vor und nach jeder Beobachtung untersucht; diese Indexberichtigung und obige Summe werden zunächst zur abgelesenen Höhe zugezählt oder von ihr abgezogen, so erhält man die gemessene Höhe oder die über dem sichtbaren Horizont. Das Auge des Beobachters befand sich aber nicht auf der Meeresoberfläche, daher maß er die Höhe um den kleinen Winkel zu groß, den die Linie von seinem Auge bis zum sichtbaren Horizont mit der Horizontalebene macht; dieser Winkel heißt die Kimmtiefe, wird er vom gemessenen abgezogen, so erhält man die scheinbare oder die Höhe über dem scheinbaren Horizont. Scheinbar ist die Höhe aus zwei Gründen: erstens kommen die vom Gestirn ausgehenden Lichtstrahlen nicht in einer geraden, sondern in einer gebrochenen Linie in unser Auge. Da die oberen Luftschichten auf die unteren einen Druck ausüben, so werden sie mit Annäherung an die Erdoberfläche immer dichter, dadurch gehen die von einem Gestirn kommenden Lichtstrahlen aus dünneren in dichtere Mittel über, werden also stets auf die senkrechte Linie zu gebrochen, daher scheint das Gestirn höher zu stehen, als es wirklich der Fall ist. Die Ursache dieses Unterschiedes heißt die

Strahlenbrechung oder Refraktion; ihre Wirkung ist am größten, wenn das Gestirn im Horizont, sie ist Null, wenn es im Zenith steht; natürlich muß sie von der scheinbaren Höhe abgezogen werden. Zweitens betrachtet man den wahren Horizont eines Beobachters als durch den Mittelpunkt der Erde gehend, alle Höhen sind also auf diesen zurückzuführen. Zieht man vom Gestirn eine Linie an das Auge des Beobachters, eine andre an den Mittelpunkt der Erde, so bilden sie einen Winkel, um den das Gestirn niedriger als in Wirklichkeit zu stehen scheint, er heißt die Parallaxe, er ist am größten, wenn das Gestirn den Horizont, er ist Null, wenn es den Zenith durchschreitet; natürlich wird die Parallaxe zur scheinbaren Höhe zugezählt, ist sie verschwindend oder (wie bei fast allen Fixsternen) unmeßbar klein, so wird sie für Seegebrauch gleich Null angenommen. Durch Berücksichtigung der Brechung und der Parallaxe wird die scheinbare zur wahren Höhe; bildet das Gestirn eine sichtbare Fläche, wie Sonne und Mond, so kann man nicht die Entfernung des Mittelpunktes vom Horizont messen, wohl aber die des Unter- oder Oberrandes, daher hat man in diesen Fällen noch den Halbmesser zuzufügen oder abzuziehen. Kimmtiefe, Brechung, Parallaxe und Sonnenhalbmesser findet man in den zu Lehr- und Handbüchern der Navigation gehörenden Tabellen, auch, mit Mondshalbmesser u. a. m., in den nautischen Jahrbüchern (Ephemeriden).

Was die astronomische Aufnahme der Breite anlangt, so ist dies eine gar nicht schwere Sache und hat auch nie als solche gegolten, vielmehr ist die Bestimmung der Länge das große Problem, an dessen Lösung lange gearbeitet werden mußte, bis das Erforderliche geleistet war.

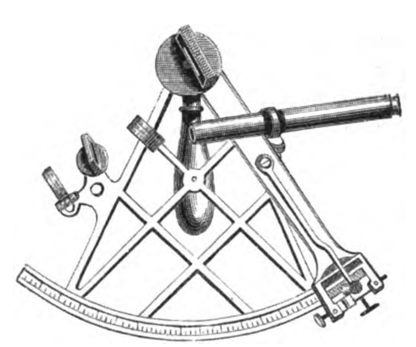


Fig. 302. Der Sextant.

Die Frage nach der geographischen Breite eines Ortes ist die Frage nach der Entfernung, um welche derselbe vom Äquator abliegt. Die Antwort erhalten wir durch Mittagsbeobachtungen der Höhe der Sonne über dem Horizont mit den wenigsten Umständen, während bei Nacht die Höhe über dem Horizont jedes größeren Gestirns dazu dienen kann, das eben daran ist, durch den Meridian zu gehen (zu kulminieren); die Hilfsmittel, um den gefundenen Winkel zur Bestimmung der Breite zu verwerten, sind dann die Deklinationstabellen, d. h. die täglichen Nachweise der nördlichen oder südlichen Abweichung vom Äquator, entweder für die Sonne oder für den Mond, resp. jedes andre beobachtete Gestirn. Die Sonne läuft an zwei Tagen im Jahre gerade über dem Äquator hin, dann ist ihre Abweichung Null. Ein Beobachter auf dem Äquator hat an ihnen, wenn es Mittag ist, die Sonne gerade über seinem Haupte oder, wie man sagt, im Scheitelpunkte (Zenith) stehen. Ein andrer aber, der sich auf demselben Meridian in demselben Augenblicke z. B. 10° nördlich befindet, kann diese Erscheinung nicht haben; vielmehr wird er finden, daß die Sonne bei ihrem höchsten Stande gerade um 10° vom Scheitelpunkt entfernt geblieben ist. Wußte er seinen (in diesem Falle nördlichen) Breitegrad vorher nicht, so sagt ihm jetzt die Sonne denselben genau, denn da die Kreise und Grade des Himmels nur Erweiterungen der auf der Erde gedachten sind, so muß alles, was sich oben ergibt, auch für unten wahr sein. Der einfache, hier einschlagende Satz lautet also: so viel Grade die Sonne bei ihrer Kulmination vom Scheitelpunkt entfernt bleibt, so viel Grade ist der Beobachtungsort vom Äquator entfernt, und zwar in nördlicher Breite, wenn sich die Sonne südlich vom Scheitelpunkt hält, in südlicher umgekehrt. Das Resultat würde aber, außer den bewußten zwei Tagen im Jahre, ein rohes und mehr oder weniger falsches sein, und der Satz muß daher den Nachsatz erhalten: plus oder minus der Deklination, diese wird nicht gemessen, sondern ab- oder zugerechnet. Zunächst aber wollen wir das Verfahren des Messens etwas näher betrachten.

Die Uhr und der Augenschein lehren dem Beobachter, daß es bald Mittag sein wird. Den Moment des eigentlichen höchsten Standes findet er durch das Winkelinstrument selbst. Es soll nun der Abstand der Sonne vom Zenith gemessen werden. Der Beobachter auf

festem Boden kann dies ohne weiteres thun, weil er leicht den Zenith finden und festhalten kann; dagegen fehlt ihm aber der eigentliche Horizont, wenn er nicht eine weilenweite Ebene vor sich hat. Auf See aber ist der Seehorizont, d. h. die Linie zwischen Himmel und Wasser, das Festgegebene, und bei gutem Wetter immer deutlich sichtbar; hier also wird von unten ausgegangen und der untere Winkel, vom Horizont bis zum Sonnenunterrand, bestimmt, dann auf den wahren Horizont und den Mittelpunkt zurückgeführt. Das gesuchte obere Bogenstück ergibt sich durch Abziehen des Befundes von 90; stände z. B. der Mittelpunkt der Sonne 55 Grad über dem wahren Horizont, so folgt, daß bis zum Zenith noch 35 Grad sind, daher die Zenithdistanz auch 35 Grad sein muß.

Beim Messen stellt sich nun der Beobachter mit seinem Oktanten oder Sextanten auf einem freien Platze des Decks gerade gegen die Sonne und visiert durch das Sehlöchelchen am Diopter des ersteren oder durch das kleine Fernrohr des letzteren geradeaus nach dem Horizont; vor sich erblickt er den unteren, schräg stehenden Spiegel, den kleinen oder Kimmspiegel. Dieser ist nicht vollständig mit Folie belegt, sondern ein Streifen oberhalb ist durchsichtig gelassen. Durch dieses Glas können die vorwärts liegenden Gegenstände, jetzt der Horizont, unmittelbar gesehen werden. Sie könnten es natürlich ebenso, wenn der durchsichtige Streifen gar nicht da wäre; aber derselbe hat seinen Nutzen insofern, als auch durchsichtiges Glas eine schwache Spiegelung hat, und diese reicht hin, um Sonne oder Mond deutlich zu sehen, wenn sie recht hell sind. In diesem Falle bedient man sich dieser Spiegelung; zu dem Ende hat der Oktant ein zweites höher liegendes Sehlöchelchen im Diopter, das auf das leere Glas gerichtet ist, während das Sehrohr des Sextanten sich um den gleichen Abstand höher aufrücken läßt. Steht bei Beginn der Beobachtung der Zeiger (Alhidade) des Instruments auf Null, also am nächsten nach dem Körper des Beobachters hin, so sehen sich beide Spiegel, der feste kleine und der große obere mit der Alhidade drehbare, einander gerade an, d. h. ihre Flächen liegen parallel, wobei kein Sonnenbild im Gesichtsfelde erscheinen kann. Nunmehr schiebt der Beobachter die Alhidade vorwärts, von sich fort; der obere Spiegel richtet sich dadurch allmählich gegen die Sonne auf, empfängt ihr Bild anfänglich so schräg, daß es unter dem kleinen Spiegel hinweg zurückgeworfen wird, bis schließlich, bei hinreichender Erweiterung des Winkels, das gespiegelte Bild in diesem steht und von hier weiter in das Auge des Beobachters geworfen wird. Diesem mußte nach den optischen Gesetzen das Sonnenbild von oben zu kommen scheinen, er hat also ganz den Eindruck, als habe er die Sonne heruntergeschoben und auf die Wasserlinie niedergesetzt. Je höher sie stand, desto weiter hatte er zu schieben und desto mehr Grade liest er nachher an seinem Instrument ab; sobald der Unterrand der Sonne den Horizont zu berühren scheint, setzt er die Alhidade am Gradbogen mit der Klemmschraube fest und folgt den Bewegungen des Gestirns, indem er mit der Fein- oder Tangentschraube die Alhidade verschiebt. Den Augenblick des höchsten Sonnenstandes, der bei Beginn der Beobachtung noch nicht eingetreten sein darf, erkennt man daran, daß ihr Unterrand auf der Wasserlinie gleichsam einen kurzen Halt macht, eine scheinbare Pause, in welcher weder Hebung noch Senkung stattfindet. In diesem Moment weiß man, daß es am Orte gerade Mittag ist und der aufgenommene Winkel die sichtbare Höhe der Sonne über dem Horizont angibt. Ebenso mißt man die Höhe jedes andern Gestirns; die nötigen Berichtigungen sind bereits genannt. Die eigentliche zur Breitebestimmung brauchbare Sonnenhöhe, d. h. diejenige, welche das Instrument gegeben haben würde, wenn am Tage der Beobachtung gerade Tag- und Nachtgleiche gewesen wäre, findet sich, wie gesagt, leicht durch Zu- oder Abrechnung der gerade bestehenden Deklination. Woher es kommt, daß wir im Jahreslaufe abwechselnd kurze und lange Tage, Winter und Sommer haben, oder warum die Sonne an Sommermittagen höher gegen unsern Zenith hervorrückt als im Winter, hat uns schon die Schule gelehrt. Dieses scheinbare Abweichen der Sonne von ihrer Bahn, im Sommer bis zum nördlichen, im Winter bis zum südlichen Wendekreise, das Deklination genannt wird, findet sich in Kalendern oder Tabellen auf Jahre hinaus für jeden Tag und jede Stunde angegeben; ist also die wahre Sonnenhöhe gefunden, so sieht man in der Tabelle die zeitliche Deklination nach und fügt zu oder zieht ab. Die Sonnenhöhe über dem wahren Horizont betrage z. B. 55 Grad (auf der nördlichen Halbkugel), und man findet, daß die Sonne zur Zeit eine nördliche Deklination von 20 Grad habe. Die Zenithdistanz, 55 von

90 = 35 Grad, kann daher an sich nicht den Breitengrad bezeichnen, sondern es muß ihr erst die Deklination von 20 Grad zugerechnet, also gleichsam die Sonne um 20 Grad gegen den Südhorizont hingeschoben werden, dann findet sich die gesuchte Breite mit 55 Grad. Würde die Beobachtung auf derselben Stelle gerade ein halbes Jahr später gemacht, so würde die Deklination 20 Grad südlich sein, die gemessene Sonnenhöhe wäre nur 15 Grad, daher Zenithabstand 75; hiervon die 20 Grad, um welche die Sonne jetzt zu weit im Süden steht, abgezogen, gibt das gleiche Resultat von 55° nördl. Breite.

In analoger Weise können die hellen Fixsterne, die Planeten und der Mond zu Breitenbestimmungen benutzt werden, da man für ihre Deklination rc. die Anhalte in den astronomischen Jahrbüchern findet. Die Deklination bedarf auch einer Berichtigung, je nachdem die Beobachtungen östlich oder westlich vom ersten und Hauptmeridian (Greenwich bei den Engländern, Paris bei den Franzosen) vorgenommen werden, denn die Jahrbücher zeigen nur die Deklination für die betreffende Hauptsternwarte, aber da diese Abweichung sich immerfort ändert, so kann diese Angabe nicht zugleich für den ganzen Parallelkreis richtig sein. Man hat also eine Berichtigung (Hinzurechnung oder Abzug) wegen der Länge resp. für den Unterschied der Zeit am Beobachtungsort mit dem des Hauptmeridians anzubringen, und erhält dadurch die ortsgültige, sogenannte berichtigte Deklination. Hat man keine Gelegenheit, Höhen der Gestirne im Meridian zu messen, wohl aber neben demselben oder in geringer Entfernung von ihm, so führt man mit Hilfe der sphärischen Trigonometrie letztere auf ersteren zurück und erhält dann einen Näherungswert oder eine annähernd richtige geographische Breite.

Die Bestimmung der geographischen Länge ist recht eigentlich eine Zeitfrage, denn es ist hierbei vor allem notwendig, daß man für den Ort, dessen Länge gefunden werden soll, die wahre Zeit wisse. Wie dieselbe nach verschiedenen Methoden durch Beobachtung von Sonnen- oder Gestirnshöhen gefunden wird, kann hier unerörtert bleiben. Ist aber die wahre Zeit für den Ort des Schiffes bekannt, so ist weiter nichts erforderlich, als daß man von einem andern bekannten Orte, wozu man gewöhnlich den Hauptmeridian (Greenwich, Paris) nimmt, auch die wahre Zeit wisse; alsdann ergibt der Unterschied der beiden Zeiten sogleich die Länge. Weiß man z. B. an Bord genau, daß es gerade 10 Uhr vormittags ist, und daß der Hauptmeridian im selben Augenblick 1 Uhr nachmittags hat, so weiß man ohne weiteres, daß der Schiffsort von diesem Meridian 50 Grad westlich entfernt ist, denn die Differenz beträgt drei Stunden, also die Zeit, welche die Sonne gerade braucht, um 45 Grad zu durchlaufen. Braucht man also hinter sich einen festen Punkt, von welchem ab gezählt wird, und ist es wichtig, immer die dort gültige Zeit zu kennen, so ergibt sich sehr einfach das Auskunftsmittel, daß man von jener Station, z. B. Greenwich, wenn man dessen Meridian zu Grunde gelegt hat, eine Uhr mitnimmt, welche die Greenwicher Zeit zeigt; sorgt man, daß diese immer im Gange bleibt, so hat man natürlich immer die Greenwicher Zeit bei sich. Das ist schon lange eingesehen worden, ebenso aber, daß eine gewöhnliche Taschenuhr nicht das hierzu brauchbare Ding sein kann; in England wurde bereits 1714 ein Preis von 10000 Pfund Sterling ausgesetzt für denjenigen, der eine Uhr bauen würde, die nur eine Längenbestimmung bis auf einen ganzen Grad ermöglichte, 15000 aber für ein solches Instrument, das bis auf $^2/_3$ Grad, und 20000 für eines, das bis auf $^1/_2$ Grad genau zeigen würde. Mit unendlichem Aufwand von Kunst und Scharfsinn haben es die heutigen Uhrmacher dahin gebracht, daß jenes alte Ideal mit $^1/_2$ Grad Ungewißheit überholt ist. Da aber das Chronometer unmöglich vollkommen sein und vor allen störenden Einflüssen geschützt werden kann, wird von einem sorgsamen Schiffsführer nicht allein die Zeit an Bord, sondern auch diejenige, welche im selben Moment der Hauptmeridian hat, durch andre astronomische Beobachtungen bestimmt.

Diese letzteren Beobachtungen, nämlich die Ermittelungen der Zeit des Hauptmeridians, dienen zur Kontrolle des Chronometers; wenn dieses sehr gut und die Beobachtungen sehr gelungen sind, so können erhebliche Abweichungen zwischen den beiden Befunden gar nicht stattfinden. Die brauchbarste Methode für diesen Zweck ist die Messung der jeweiligen Abstände des Mondes von der Sonne oder von gewissen Fixsternen oder Planeten. Hierzu bieten sich die häufigsten Gelegenheiten und die Messungen lassen sich, ausgenommen zur Zeit des Neumondes, bei hellem Wetter immer vornehmen, sobald die betreffenden Himmelskörper

10 Grad über dem Horizont stehen. Von einem Gestirn, welches in der Bahn des Mondes steht, entfernt sich letzterer in 24 Stunden im Durchschnitt 791 Gradminuten oder 13° 11′; gesetzt also, man fehlte bei Messung der Winkelabstand zwischen beiden Körpern um eine Minute, so würde dies für die Bestimmung der Länge noch keinen halben Grad ausmachen. Mit den jetzigen guten Instrumenten unter Beihilfe der zu so hoher Genauigkeit gebrachten Mondtafeln, und aus mehreren Beobachtungen das Mittel genommen, ist man am Lande im stande, die Fehler bis auf wenige Längenminuten zu vermindern.

Beim Messen einer solchen Distanz mittels des Sextanten wird das Instrument in schon erwähnter Weise gebraucht; es gilt hier aber, nicht die Sonne mit dem Horizonte, sondern zwei Himmelskörper in scheinbare Berührung zu bringen, daher das Instrument in den meisten Fällen nicht senkrecht, sondern so schräg zu halten ist, wie es die Lage derselben erheischt. Die möglichst genaue Messung eines Mondabstandes erfordert vier Beobachter: die Hauptperson mißt den Abstand der nächsten Ränder beider Gestirne, der zweite mißt unterdes die Mondhöhe und der dritte die Höhe der Sonne oder des statt deren gewählten andern Gestirns, während ein vierter mit der Uhr in der Hand genau die Zeiten aufzeichnet, in denen die Beobachtungen gemacht werden.

Zur Erleichterung dieser Längenbestimmungen sind in den gedruckten Hilfsmitteln (Nautisches Jahrbuch ꝛc.) die Abstände des Mondes von der Sonne und einigen (9) hellen Sternen für jeden Tag von drei zu drei Stunden angegeben; das Zwischenliegende läßt sich leicht durch Rechnung finden. Ist ein Winkelabstand zwischen dem Mond und einem andern Gestirn gemessen und die dazu gehörige Zeit im Buche aufgesucht, so braucht man diese letztere nur mit der Uhrzeit an Bord zu vergleichen, um aus dem Zeitunterschiede die verlangte Länge zu ersehen. Jene gedruckten Tabellen geben aber die wahren Entfernungen, d. h. diejenigen, welche sich herausstellen würden, wenn die Messungen vom Mittelpunkte der Erde aus stattfänden. Von diesen Größen müssen die an der Oberfläche gefundenen etwas verschieden sein und daher auf erstere reduziert werden. Die Rechnungen, um aus dem scheinbaren Abstande den wahren zu finden, machen diese Methode der Längenbestimmung schwierig und zeitraubend; daher hat man mehrfache praktische Regeln und Hilfstafeln aufgestellt, die das Geschäft erleichtern und abkürzen sollen.

Die meiste Erleichterung gewährt ein gutes Chronometer, daher findet sich dieses Instrument nebst dem Sextanten auf jedem für größere Reisen bestimmten Seeschiff, während man es auf Kriegsschiffen, auf denen es zuerst in Aufnahme kam, sogar in drei- oder noch mehrfacher Anzahl antreffen kann. Dieses Meisterstück der Kleinmechanik (seine Einrichtung s. Bd. VI, S. 284) ist von seinem Entstehen an durch sein ganzes Leben der Gegenstand größter Aufmerksamkeit und Sorgfalt. Der Verfertiger gibt das Werk nicht an den Käufer ab, bevor es nicht monatelang, wenn möglich auf Sternwarten, und bei der verschiedensten Temperatur, täglich geprüft, sein Gang mit einer genau regulierten astronomischen Pendeluhr verglichen ist und die Befunde in ein Tagebuch aufgenommen sind. Mit größter Aufmerksamkeit an Bord gebracht, erhält es seinen bestimmten Platz in der Nähe der Schiffsmitte, wo die Schwankungen am geringsten sind, in einem weich gefütterten Kästchen, und hängt, wie der Kompaß, zwischen Doppelringen in der Schwebe. Für eine möglichst gleichbleibende Temperatur des Aufbewahrungsortes ist ebenfalls Sorge zu tragen.

Wer ein Chronometer kauft, erhält zugleich dessen Führungsattest mit, d. h. die Angabe, um wie viel es vorläuft oder nachgeht. Es ist noch keine solche Uhr angefertigt worden, deren 24 Stunden aufs Haar mit den 24 Stunden des mittleren Sonnentags übereinstimmten, und es ist dies Erfordernis auch gar nicht unbedingt nötig, sofern nur die Abweichungen, welche die Uhr macht, sich beständig gleich bleiben. Ginge also die Uhr heute eine Sekunde vor oder nach und jeden folgenden Tag ebenso, so betrüge die Abweichung in 60 Tagen eine Minute, aber sie könnte noch mehr betragen und die Uhr wäre dennoch sehr gut; wenn nur die Abweichung täglich um die gleiche Größe gewachsen wäre, dann kann doch immer mit leichter Mühe durch Zu- oder Abzählung die richtige mittlere Zeit und dadurch die wahre Länge gefunden werden. Hieraus ist schon ersichtlich, daß eine Uhr, die einmal vorlaufen, ein andermal zurückbleiben würde, als Chronometer gar nicht in Betracht kommen kann; es wäre daher auch, bevor man darüber nicht versichert wäre, für den Wert einer Uhr noch nichts gesagt, wenn man ihr nachrühmte, sie sei nach Zurückkunft

von einer Weltumsegelung nur eine oder zwei Sekunden von der Zeit des Hauptortes abgewichen gewesen. Sie könnte nämlich Gangfehler der einen Art durch andre ausgeglichen haben, darum kann auch keine Uhr ohne vorherige sorgfältige Prüfung als Chronometer ausgegeben werden. Aber auch von den besten Chronometern der Neuzeit lehrt die Erfahrung, daß sie, auf das Schiff gebracht, bei der aufmerksamsten Behandlung doch ihren Gang früher oder später etwas ändern. Außer Witterungseinflüssen hat man den Magnetismus als eine hierzu mitwirkende Ursache erkannt. Werden die Eisenteile eines Schiffes magnetisch und ihre Kraft erreicht den Stahl der Unruhe des Chronometers, so scheint eine Veränderung im Gange des letzteren begreiflich. Wird aber der Gang anders, als er von Haus aus festgestellt war, so werden natürlich die Längenbestimmungen falsch, sie fallen bei beschleunigterem Gange zu weit westlich, umgekehrt zu weit östlich. Daher wird es nötig, das Verhalten des Chronometers auf der Reise zu prüfen, so oft sich die Gelegenheit dazu bietet, um etwaige Abweichungen mit in Rechnung nehmen zu können, denn daß alle Berichtigungen des Chronometers nur auf dem Papier und beileibe nicht durch Rücken an den Zeigern gemacht werden dürfen, liegt nahe.

Die Prüfung der Seeuhr durch den Schiffsführer geschieht, indem er an einem Orte, von dem die Länge und Breite genau bekannt ist, mit Zuhilfenahme eines andern Instruments, des künstlichen Horizonts, vormittags und nachmittags gleiche Sonnenhöhen mißt und so die wahre Ortszeit bestimmt. Die gefundene Zeit verwandelt man in mittlere, und bei häufiger Wiederholung dieser Beobachtung kann man sehen, ob das Chronometer noch die bekannte Differenz oder eine größere oder kleinere zeigt. Über alle solche im Laufe der Zeit gemachte Beobachtungen wird genau Buch geführt; wenn gut gemacht, liefern sie sehr genaue Ergebnisse.

So viel von der Breite und Länge. Es möge hierzu noch bemerkt werden, daß man, um die letztere zu finden, immer vorher die erstere genau haben muß, hat man sich in dieser geirrt, so erhält man auch die andre falsch.

In der Nähe des Landes sind zwar die Gefahren für die Schiffahrt stets am größten, aber dafür kann sich der Schiffer hier auch wieder besser helfen. Statt der ewig beweglichen Gestirne nimmt er feste Landmarken zum Anhalt für die Ortsbestimmung; diese peilt er mit dem Kompaß, prüft mit dem Lot die Wassertiefe und vergleicht seine Befunde mit den Angaben einer guten Küstenkarte, dann sieht er, was er zu wissen nötig hat.

Das Lot. Das Dasein und die Dienstleistung des Lotes oder Senkbleies ist wohl das am leichtesten Verständliche an Bord des Schiffes. Man bedient sich des gewöhnlichen Lotes nicht etwa nur beim Einlaufen in einen Hafen (denn da bekommt man meistens einen mit dem Fahrwasser vertrauten Lotsen an Bord), oder in der Nähe von Küsten, sondern auch in allen Seegewässern, die eine meßbare Tiefe haben, z. B. in der Nord- und Ostsee. im englischen Kanal rc. Auf den heutigen Seekarten finden sich die Tiefen und die Bodenbeschaffenheiten derartiger Gewässer von Ort zu Ort angegeben, daher gewährt das Loten (Sondieren, Grundpeilen) den wesentlichen Vorteil, daß man dadurch über den Ort des Schiffes eine größere Gewißheit erlangt. In der Nähe des Landes, zwischen Sandbänken rc., muß zumal während der Nacht oder bei trübem Wetter fort und fort gelotet werden, um zu wissen, ob man sich einer Küste oder Sandbank nähere oder davon entferne, in der Regel wird im ersten Falle die Wassertiefe ab-, im andern zunehmen. Das Lot ist aus Blei gegossen, damit es möglichst rasch falle und das Schiff des Lotens wegen sich möglichst wenig aufzuhalten brauche; es hat die Gestalt einer kegelförmigen Spindel und an der Basis eine Höhlung, welche mit Talg ausgefüllt wird, denn das Lot hat außer seiner messenden Aufgabe noch die andre Bestimmung, die Beschaffenheit des Meeresgrundes anzugeben. Stößt das Lot auf den Grund, so werden sich fast immer mehr oder weniger Partikel von demselben in den Talg eindrücken und mit heraufgezogen werden.

Das Lot ist wenigstens in zwei Größen vorhanden. Das kleine oder Handlot wiegt $3^1/_2$—$4^1/_2$ kg und hängt an einer Leine von etwa 30 Faden (Klafter) oder 50 m Länge; die Länge ist durch Knoten oder Tuchstückchen von verschiedenen Farben in die einzelnen Fadenlängen resp. Meter abgeteilt und in diesen einzelnen Knotenpunkten bezeichnet. Das Handlot dient beim Fahren in geringen Tiefen, das Schiff geht während des Lotens immer fort, während der Matrose am Lot die gefundenen Tiefen ausruft. Um die Fahrt des

Schiffes zu berücksichtigen, muß der „Mann am Lot“ den Moment abpassen, in welchem die Lotleine genau senkrecht steht. Er sendet daher in weitem Schwunge das Lot voraus und holt die Leine, während das Schiff sich dem Lote nähert, so ein, daß sie immer straff ist. Im richtigen Moment liest er dann an den eingebundenen Knoten die Tiefe ab. — Das große oder Tieflot ist 15—20 kg schwer und hat eine stärkere, etwa 200 Faden oder bis 400 m lange Leine, die nur alle 10 Faden mit Knoten markiert ist. Man braucht es, wenn man beim Annähern einer Küste tiefes Wasser hat. Findet sich zwischen den Tiefenangaben der Karte und des Lotes in einer Seegegend Übereinstimmung, so spricht dies dafür, daß der gemutmaßte Ort der richtige sein werde. — In der Regel hat man auch noch ein Mittellot.

Bei Gebrauch des Tieflotes muß das Schiff angehalten (beigedreht) werden. Eine Anzahl von vorn bis hinten aufgestellte Matrosen halten die Leine so, daß jeder etwa 20 Faden derselben in den Händen hat. Auf das Kommando „Wirf!“ wird das Lot vorn mit kräftigem Arme ausgeworfen. Die Leine schießt nach, einem Manne nach dem andern werden die Hände leer, bis endlich einer das Lot aufstoßen fühlt, „Grund!“ ruft, die Leine anhält und die Tiefe ansagt. Das Lot wird nun wieder aufgewunden, die Tiefe aufgezeichnet, der Talg mit dem, was er heraufgebracht, sorgfältig ausgeschnitten und dem Kapitän übergeben. Dieser untersucht das Muster genau, vergleicht den Befund sowie die Tiefe mit dem Orte auf der Karte, wo sich das Schiff der Berechnung nach befinden soll, und wenn die hier stehenden Angaben von seinen Lotmessung sehr abweichen sollten, so wird er hieraus wahrscheinlich Veranlassung nehmen, den Schiffsort (Position) und den Kurs nach den Angaben der Karte zu verbessern. Es kommt eben darauf an, ob er dieser oder seinen Instrumenten mehr zu trauen Ursache oder Neigung hat.



Fig. 308. Das Lot.

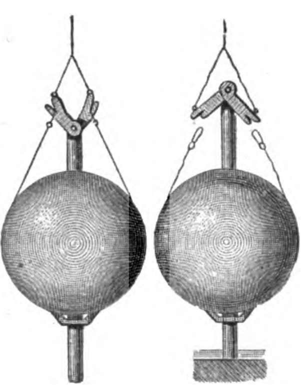
Um die See in allen ihren Tiefen auszumessen, reicht das gewöhnliche Tieflot nicht aus, wenn man auch die Leine noch so lang machen wollte. Der Führer eines Kauffahrteischiffs hat auch in den untersten Meerestiefen nichts zu suchen und es kann ihm gleich sein, ob er 1000 oder 5000 m Wasser unter sich hat; aber die Frage, wie tief das Meer höchstens sein könne, ist nicht allein von wissenschaftlicher Bedeutung, sondern die Tiefenmessung hat jetzt, wo die verschiedenen Erdteile durch unterseeische Telegraphenkabel miteinander sprechen, auch eine hochwichtige praktische Seite erhalten. Während man früher die Vermutung hegte, die größten Tiefen würden etwa den höchsten Bergen entsprechen, haben die in neuerer Zeit von den meisten seefahrenden Nationen veranstalteten zahlreichen Messungen ergeben, daß dieses Verhältnis stellenweise weit überschritten wird; glaubte man aber hierbei anfänglich Tiefen von 12600—15600 m ergründet zu haben, so hatte man nur einen Irrtum für einen andern eingetauscht, denn mit den gegenwärtig vorhandenen besseren Apparaten hat man solche Abgründe noch nicht aufgefunden. Die größte festgestellte Tiefe des Atlantischen Ozeans, südlich von den Neufundlandbänken, ist 7850 m — immer noch erstaunlich genug! Solche Tiefen mußten früher für unergründlich gelten, weil in der That das gewöhnliche Tieflot in ihnen keine bestimmten Maße gab. Man hatte sich in dieser Hinsicht erst von einem zweifachen Irrtum frei zu machen; erstlich glaubte man, daß man das Aufsetzen des Lotes auf den Grund fühlen, und zweitens, daß die Leine in diesem Moment zu laufen aufhören müsse. Beides ist aber nicht der Fall, das letztere aller Wahrscheinlichkeit nach deshalb nicht, weil unterseeische Strömungen die Leine oder Schnur seitwärts fortführen und in unbestimmte Fernen verschlagen können, während der schwere Körper schon längst am Boden ruht. Übrigens wurde auch das Wiederheraufziehen des Lotes fast immer dadurch vereitelt, daß die Schnur zerriß. Diesem letzteren Umstande begegnete man in der Folge dadurch, daß man das Schwergewicht (eine Kanonenkugel) samt der abgelaufenen Schnur im Stiche ließ, letztere abschnitt, wenn man glaubte, daß der Grund erreicht sei, und nach dem Reste der vorher nach bestimmtem Fadenmaß auf Rollen gebrachten Schnur die Tiefe berechnete. In dieser Weise wurden

namentlich von den Amerikanern zahlreiche Messungen gemacht, aber die Resultate fanden sich in der Folge, eben wegen der erwähnten, erst später gewürdigten Abtrift, sämtlich als zu groß. Hierfür gab der berühmte Amerikaner Maury die Abhilfe, indem er das Längenmaß mit einem Zeitmaß verband. Durch eine Reihe von ihm angeregter Versuche wurde ermittelt, wieviel das Sinkgewicht durchschnittlich Zeit braucht, um in verschiedenen Tiefen 100 Faden zu durchlaufen; es fanden sich z. B.

2 Minuten 21 Sekunden für die Senkung von 400 auf 500 Faden,
4 „ 29 „ „ „ „ „ 1800 „ 1900 „

also daß das Sinken in einem bestimmten Verhältnis sich mehr und mehr verlangsamt. Diese Regel festgehalten, läßt sich der Moment erkennen, wo das Gewicht zu ziehen aufhört und die Strömungen mit der Schnur ihr Spiel allein treiben, denn diese ziehen an derselben in gleichbleibender, das Gewicht in abnehmender Geschwindigkeit.

Um aber nicht bloß die Tiefe, sondern auch die Beschaffenheit des Grundes zu ermitteln, bedurfte der Apparat noch einer Einrichtung, vermöge welcher die Kugel sich beim Aufstoßen ablöst, und nur ein leichteres Stück mit den Bodenproben emporgezogen zu werden braucht. Hiermit hat der amerikanische Midshipman Brooke seinen Namen verewigt. Das Instrument bestand in seiner ersten Einrichtung aus einer durchbohrten 32pfündigen Kanonenkugel, natürlich bei jeder Messung einer andern, und einem durchgehenden dünnen metallenen Cylinder, welcher am unteren Ende eine Austiefung hat, in die mehrere Gänsefederposen eingepreßt werden, die an beiden Enden offen sind; stößt das Instrument auf den Grund, so pressen sich Teile davon in die Federkiele, und man erhält auf diese Weise die Grundproben frei von Talg, was für die Gelehrten, die sie untersuchen, sehr angenehm ist. Die Lotleine teilt sich am unteren Ende und ist an zwei am Cylinder sitzende drehbare Arme befestigt. Solange der Apparat hängt, stehen diese beiden Stücke infolge des Zuges gabelförmig nach oben. In dieser Stellung läßt sich in die beiden Kimmen unterhalb der Aufhängepunkte ein Ring oder Haken einhängen. Solchergestalt also sind hier die Enden einer Schlinge eingehakt, welche unterhalb der Kugel wegläuft und sie auf halber Höhe des Cylinders schwebend erhält. Im Mittel ihrer Länge ist in die Schlinge ein flacher metallener Ring eingeschaltet, der den Cylinder locker umfaßt und der Kugel als Sitz dient. Fig. 304 rechts zeigt den Apparat in dem Augenblick, wo er am Grunde aufgestoßen ist. Die Straffheit der Leine hat hierdurch aufgehört, der fortdauernde Zug der Kugel bewirkt daher, daß die beiden Drehstücke aus der aufstrebenden Richtung in die entgegengesetzte umklappen. Hierdurch verlieren die Anhängeringe ihren Sitz, beim Wiederaufholen zieht sich der Cylinder ganz aus der Kugel und diese bleibt samt der Schlinge in Neptuns großer Sammelbüchse zurück. Mit solchem Apparate hat man Proben vom Meeresgrunde aus Tiefen von 2000 Faden heraufgeholt und durch ihn wurde es möglich, den Meeresboden zwischen Europa und Amerika zum Zwecke der transatlantischen Kabellegung so schön auszukundschaften, wie es geschehen ist. Die neuerdings zu Tiefseelotungen benutzten Apparate beruhen auf demselben Grundsatz, sind aber mit größerem Gewicht, welches man beliebig einrichten kann, belastet und haben Ventilvorrichtungen zum Aufbewahren der Grundproben. Das Tieflot wird in den meisten Fällen auf die Frage nach der Beschaffenheit des Grundes eine Antwort geben, denn es bringt Gegenstände wie Sand, Schlamm, kleine Muscheln u. dgl. selbst herauf, wo es aber auf Felsgrund oder grobes Gerölle stößt, muß es von diesen Gegenständen wenigstens eine Schramme oder Scharte zeigen.


Fig. 304. Brookes Tiefseelot.

Interessant sind die Wirkungen der Druckzunahme in großer Tiefe. Auf der Meeresoberfläche findet bekanntlich, bei mittlerem Barometerstande, ein Druck von 10334 kg auf den Quadratmeter statt, d. h. die auf dem Wasser ruhende gewaltige Luftmenge lastet mit diesem Druck, welchen man infolgedessen „als Druck einer Atmosphäre“ (Atm.) als Einheit für andre Pressungen angenommen hat. Derselbe Druck — annähernd — wird durch eine

Wasserschicht von ca. 10 m Dicke ausgeübt. Ein Fisch, welcher sich 10 m unter dem Wasser befindet, hat mithin den doppelten Druck zu ertragen. Bei einer Tiefe von 100 m beträgt der Druck also schon 10 Atm. mehr als auf der Meeresoberfläche; und so haben wir an der oben angegebenen tiefsten Stelle des Meeres, 7850 m, den ungeheuren Überdruck von 785 Atm. Es gehört mit zu den beliebtesten Themas der Seeleute, sich über die Wirkungen dieses Drucks zu unterhalten, und kommen dann die fabelhaftesten Ansichten zum Vorschein. — Die nächste Wirkung muß sich selbstredend auf die Flora und Fauna jener Tiefen erstrecken und die wissenschaftlichen Tiefseelotungen des „Challenger", der „Gazelle" und andrer haben zum großen Teil die Erforschung dieses Einflusses zum Ziel gehabt. Auch andre Erscheinungen treten auf. Das Wasser wird etwas schwerer. Nach den mit dem Oerstedtschen Piezometer angestellten Messungen über die Zusammendrückbarkeit des Wassers beträgt dieselbe für 1 Atm. 46 Milliontel seines Volumens. Hiernach würde, eine Gleichmäßigkeit vorausgesetzt, das Wasser bei 1000 m Tiefe, also 100 Atm. Druck, 4600 Milliontel seines Volumens verlieren, d. h. 1 cbdcm Wasser, welcher 1 Million cbmm enthält, würde auf 995 400 cbmm zusammengepreßt werden, trotzdem aber (salzfrei gedacht, bei 4° C.) 1 kg wiegen. Mithin würde 1 cbdcm oder 1 l Wasser unter diesem Drucke statt 1 kg: $^1/_{0{,}99500}$ oder ungefähr $1_{,003}$ kg wiegen, also nur 3 g an Gewicht zunehmen. Man sieht also, daß diese Differenz außerordentlich gering ist. Sie beträgt für die größte Tiefe ungefähr 24 g pro Liter. Die oft unter den Seeleuten zu findende Annahme also, daß Kanonenkugeln, Leichen u. s. w. gar nicht auf den Grund des Meeres gelangen könnten, gehört in das Reich der Fabeln; dies schon aus dem Grunde, weil die Metalle sich ebenfalls, wenn auch weniger, verdichten und endlich, weil ja sonst eine Tiefenmessung gar nicht möglich wäre. Es ist dieser Umstand aber, die Zunahme des Drucks, geschickt benutzt worden zum Bau eines andern Tieflotes, als oben beschrieben. Gibt man einem solchen Senkkörper eine Höhlung, welche sich nach unten öffnet und mit Luft gefüllt ist, so verdichtet sich diese Luft durch Eindringen des Wassers in der Art, daß das Volumen derselben genau umgekehrt wie die Tiefe abnimmt. Bei 10 m Tiefe beträgt das Volumen die Hälfte, bei 20 m ein Drittel, bei 30 m ein Viertel des früheren u. s. w. Der Apparat ist nun so eingerichtet, daß das eingetretene Wasser entweder abgefangen wird oder seinen Stand markiert, so daß man im stande ist, nach dem Heraufziehen des Lotes den größten Druck abzulesen und daraus auf die Tiefe zu schließen.

Von weiterem Interesse sind die Versenkungen von leeren, zugekorkten Flaschen. Zieht man eine solche wieder empor, so findet man, wenn der Hals oben blieb, dieselbe mit Wasser gefüllt und häufig trotzdem durch den Kork verschlossen. Man hat früher angenommen, daß das Wasser durch die Poren des Korkes hindurchgepreßt würde. Dies ist aber falsch, denn zunächst muß sich der Kork in die Flasche hineinpressen, weil dieselbe immer nur 1 Atm. Druck enthält. Die Erklärung liegt einfach darin, daß der Kork, nachdem er hineingepreßt worden, innerhalb der Flasche zum Schwimmen kommt, während sich diese füllt, also sich zunächst querlegt. Nun beginnt die Wirkung des größeren Drucks auf den Pfropfen: er wird kleiner. Indem die Schwimmkraft ihn trotzdem in die Höhe treibt, gelangt er endlich in den Hals, zum mindesten in den weiteren Teil desselben, oder aber es gelingt ihm, ganz heraus zu treten, in welchem Falle er natürlich verloren ist. Zieht man nun die Flasche wieder auf, so dehnt sich der Kork aus und erscheint im Hals fest gepreßt am Tageslicht. Der Versuch gelingt daher am besten mit Flaschen, welche, wie die Champagnerflaschen, einen schlank konischen Hals haben. Der Berichterstatter hat zum Beweise dieser Erklärung folgenden Versuch gemacht. Ein trichterförmiges Metallrohr, unten und oben offen, enthielt an seiner weitesten Stelle einen passenden Kork. Das Ganze wurde, die enge Stelle nach oben, dem Druck einer hydraulischen Presse ausgesetzt. Nach dem Herausnehmen fand sich der Kork in der obersten, engsten Stelle fest eingekeilt vor.

Zu den Erfordernissen der Seefahrt gehören als sehr notwendige Stücke auch Fernrohre, denn der Seemann hat einen bedeutend weiteren Gesichtskreis als der Bewohner des Festlandes, und es muß ihm viel daran liegen, Gegenstände am äußersten Horizonte zu erkennen. Neben dem gewöhnlichen Fernrohr braucht man auch ein Doppelglas, wie unsre Operngucker, nur bedeutend größer; da man mit ihm beide Augen benutzen kann, so strengt es sie weniger an. Das Gesichtsfeld dieser Gläser ist in der Regel kleiner als das der langen

Fernrohre, deshalb sind sie besser zum deutlicheren Erkennen als zum Aufsuchen eines Gegenstandes, besonders sind sie zum Gebrauch nachts geeignet. Die Seefernrohre müssen gut achromatisch sein und ein großes Sehfeld haben, das erstere, um die Farben der Flaggen und Signale mit Sicherheit auf große Entfernungen und bei ungünstiger Beleuchtung unterscheiden zu können, und das zweite, um trotz der Schiffsbewegung den beobachteten Gegenstand nicht gar zu leicht aus dem Rohre zu verlieren.

Zeitweilig bedient sich der Schiffer auch eines aus dünnem Metall verfertigten Sprachrohrs, und zwar je nach Bedarf eines kleineren oder größeren. Dieses Instrument dient hauptsächlich dazu, um begegnende Schiffe anzurufen (zu preien) und Mitteilungen auszutauschen, soweit die Entfernung hierfür nicht zu groß ist.

Auch das Barometer hält man auf dem Seeschiffe wert als einen treuen Warner und Anzeiger bevorstehender Stürme. Sein Nutzen beruht darauf, daß die Quecksilbersäule bei größeren Luftschwankungen in der Regel schon vor dem wirklichen Ausbruch des Sturmes zu sinken beginnt. Das Instrument kann also einen Sturm vorher anzeigen; wenn die Erfahrung auch lehrt, daß nicht auf jedes außergewöhnliche Fallen des Quecksilbers ein solcher notwendig folgen muß, so macht doch dieser Umstand auf alle Vorkommnisse aufmerksamer und deutet jedenfalls an, daß der Zustand der Atmosphäre in der Nähe des Beobachters gestört ist; es ist daher immer wohlgethan, die Barometeranzeigen sorgsam ins Auge zu fassen. Wenn dies schon für gewöhnliche Stürme gilt, so noch mehr für die furchtbaren Wirbelstürme oder Cyklone, auf die wir später zurückkommen werden. Wie schon Otto von Gericke aus dem plötzlichen Fallen seines Barometers einen herannahenden Sturm vermutete und verkündete, der dann zum allgemeinen Erstaunen zwei Stunden später mit fürchterlicher Gewalt über Magdeburg hereinbrach, so kann es sich zur See jederzeit zutragen, daß an einem herrlichen Nachmittage die Sonne mit aller Pracht ins Meer sinkt und die heiterste Stimmung der Schiffsmannschaft plötzlich durch die Anordnungen gestört wird, welche Vorbereitungen auf einen Sturm befehlen. Noch sind keine andern sichtbaren Anzeichen eines solchen vorhanden, aber das Barometer ist äußerst schnell gefallen, und die Maßregeln zum Bergen sind vielleicht noch nicht vollständig getroffen, wenn der Sturm schon mit furchtbarer Gewalt losbricht. Scoresby war einer der ersten, die den Seeleuten dringend den Gebrauch des Barometers empfahlen. Er war auf einer Reise in der Baffinsbai durch das Fallen desselben um $9,_{3}$ Linien aufmerksam gemacht worden und im stande, sich am 5. April 1819 vor einem zwei Tage lang wütenden Sturme noch glücklich zu bergen.

Der Seeman hat besonders sein Augenmerk nicht nur auf künftige Stürme, sondern auf die bevorstehende Witterung überhaupt zu richten, und daher den Zustand der Atmosphäre sowohl in bezug auf ihre Dichtigkeit als auf Temperatur und Feuchtigkeitsgehalt wohl zu beobachten. Hierzu braucht er auch ein Thermometer, das überhaupt für Wetterbeobachtungen vom Barometer nicht getrennt werden kann. Ist dem Thermometer ein zweites, ganz gleiches Exemplar beigegeben, dessen Kugel beständig feucht erhalten wird, so hat man an dem jeweiligen Standunterschiede beider das beste Maß für den Grad der Luftfeuchtigkeit. Zwei in dieser Weise benutzte, in der Regel auf einem gemeinsamen Stativ befindliche Thermometer bilden das Augustsche Psychrometer; dasselbe gehört als Feuchtigkeitsmesser zur Gattung der Hygrometer.

Die Luft ist um so schwerer und treibt das Barometer um so höher, je kälter und trockener sie ist; sie wird mit steigender Erwärmung schon an sich immer leichter, aber auch, weil sie erwärmt eine größere Menge Wasserdämpfe aufnimmt und diese leichter als Luft sind. Wird an einem Punkte die normale Luft sehr ausgedehnt oder dadurch, daß ihre Wasserdünste sich als Regen niederschlagen, sehr verdünnt, so strebt die Natur nach Herstellung des Gleichgewichts, d. h. die kältere und schwerere Luft strömt nach diesem Punkte hin. Diese Strömungen sind Wind oder, wenn jene Ausdehnung und Verdünnung sehr plötzlich geschah, Sturm. Hiermit erklärt sich die starke Änderung des Barometers vor und während des Sturmes, regelmäßiges Steigen bei nachlassendem Sturm.

In nördlichen Breiten kommt kalte und dichte Luft aus Nord und Ost, verdünnte feuchte von Süd und West (in südlichen Breiten aus Süd und Ost oder Nord und West); daher wird bei uns im allgemeinen das Fallen des Barometers südliche oder westliche, sein Steigen nördliche oder östliche Winde anzeigen.

Übrigens sind die Anzeichen des Barometers nicht so einfach zu deuten, und es sind von Meteorologen eine Reihe praktischer Regeln aufgestellt worden, um sein Verhalten je nach den Umständen richtig auslegen zu können. Außerdem sind die Seeleute mit selbstgemachten Witterungsregeln ebenso reichlich versehen wie die Leute am Lande, das Verhältnis bleibt sich in beiden Fällen auch gleich, d. h. einiges ist richtig, mehreres falsch. Immerhin bleibt die Beobachtung des Himmels und des Windes, die Beurteilung der Feuchtigkeit der Luft nach dem Gefühl für den erfahrenen Seemann ein wertvolles Hilfsmittel für die Vorausbestimmung des Wetters.

Seekarten. Endlich sind noch als eines der wichtigsten nautischen Hilfsmittel die Seekarten anzuführen. Blickt man auf eine solche Karte mit ihrem heutigen reichen Einzelwerk, und sagt man sich, wie unendlich viel Arbeit es gekostet haben müsse, alle die hier verzeichneten Thatsachen zum allgemeinen und immerwährenden Nutzen festzustellen, so muß selbst der Menschenfeind milder urteilen über unser Geschlecht, dessen Thun freilich oft thöricht und verwerflich genug ist.

Eine Seekarte sticht in ihrem Ansehen von den gewöhnlichen Landkarten ganz auffallend ab; auf ihr sind die Länder, als Nebensache, wenig berücksichtigt, dagegen die Teile der Gewässer um so sorgfältiger ausgeführt; man ersieht da nicht nur die Inseln und sichtbaren Felsen, sondern auch die verborgenen Riffe, Klippen, Sandbänke und andre gefährliche Stellen, die örtliche Tiefe des Wassers in Faden oder Metern, den Ankergrund, die Strömungen, die Mißweisung des Kompasses. Windrosen sind an verschiedenen Stellen der Karte angebracht, um mit ihrer Hilfe schnell den innegehaltenen Kurs des Schiffes bezeichnen zu können. Endlich finden sich oft auch die besten von einem Hafen zum andern führenden Wege als Linien aufgezeichnet. Die fleißigste Ausarbeitung zeigen die Karten aus nahe liegenden Gründen da, wo Land und Wasser sich berühren. Fast alle zivilisierten Staaten haben die Pflicht erfüllt, von ihren Küsten recht genaue und zuverlässige Aufnahmen zu veranlassen; in den unkultivierten Erdteilen haben sich die am meisten handelsbeteiligten Nationen, Engländer, Franzosen, Holländer, Amerikaner, neuerdings auch die Deutschen, den Küstenvermessungen unterzogen, und noch immer sind Kriegsschiffe in großer Zahl mit Fortführung dieser Arbeiten beschäftigt. Die Aufnahmen beziehen sich sowohl auf den Verlauf und die Umrisse des Ufers als auf die Wassertiefe und die Beschaffenheit des Grundes, die verborgenen Gefahren und alles, was dem der Küste folgenden Schiffsführer sonst von Nutzen sein kann.

Man unterscheidet Übersegelkarten, welche ganze Meere umfassen, und Spezialkarten, die in größerem Maßstabe kleinere Teile, wie Küstenstrecken, Passagen, Kanäle oder gefährliche Örtlichkeiten, darstellen. Spezialkarten einzelner Häfen und Reeden heißen Pläne. Neben den Ziffern, deren jede den Punkt einer besonderen Messung bezeichnet, stellt man die allgemeine oder mittlere Tiefe größerer Bezirke noch durch verschiedentlich gestrichelte Linien dar. Neuerdings druckt man Spezialkarten, wo diese Bezeichnungen gleicher Tiefe (Isobathen) in mehrtönigem Blaudruck gegeben sind.

Eine andre Eigenheit der Seekarten, die dem Laien weniger leicht auffällt, ist die besondere Art ihrer Projektion, welche nach ihrem Urheber die Mercatorsche genannt wird. Die gewöhnlichen Landkarten möchten ein Abbild des Globus in ebener Fläche geben, deshalb müssen ihre Meridiane, je weiter nach Nord oder Süd, sich immer mehr nähern, endlich in den Polen selbst zusammenfallen. Eine solche Karte würde der Schiffer in höheren Breiten schon darum nicht brauchen können, weil er mit dem Raume für seine Einzeichnungen mehr und mehr ins Gedränge käme. Außerdem würde er seinen Kurs in solche Karte nur mit großer Schwierigkeit eintragen oder aus ihr ersehen können. Wüßte er z. B., daß sein Ziel in NW. liegt und er zöge vom Mittelpunkte der Karte die NW.-Linie, so gibt ihm diese, sollte man meinen, den richtigen Winkel, unter welchem er die Meridiane und Parallelen zu durchschneiden hat. Dies ist aber in Wirklichkeit nicht der Fall, vielmehr würde er mit diesem gleichbleibenden Winkel an seinem Ziele vorbeifahren. Um wirklich ans Ziel zu gelangen, würde der Schiffer fort und fort oder wenigstens doch an jedem Grade die Linie ziehen müssen, welche mit der jedesmaligen SN.-Linie einen von Nord nach West liegenden Winkel von 45 Grad macht. Die Mercatorkarte überhebt ihn dieser Mühe und gestattet ihm, seine Kurslinie fortlaufend zu ziehen, d. h. ein Lineal,



das an den Abfahrts- und Bestimmungsort gelegt wird, zeigt den wirklichen Weg. Bei ihrer Projektion ist die Kugelgestalt der Erde auf die Oberfläche eines Cylinders übertragen, demzufolge laufen die Meridiane nicht zusammen, sondern in immer gleichem Abstande nebeneinander. Hiernach bleiben also die Längengrade überall gleich groß, während sie sich in Wirklichkeit nach den Polen hin verkleinern und dort selbst gleich Null werden. Diese Unrichtigkeit der Projektion wird aber durch eine zweite Unrichtigkeit ausgeglichen; in demselben Verhältnis nämlich, nach dem die Meridiane eigentlich zusammenlaufen sollten, werden die Parallelkreise immer weiter auseinander gerückt, also die Breitengrade verlängert.

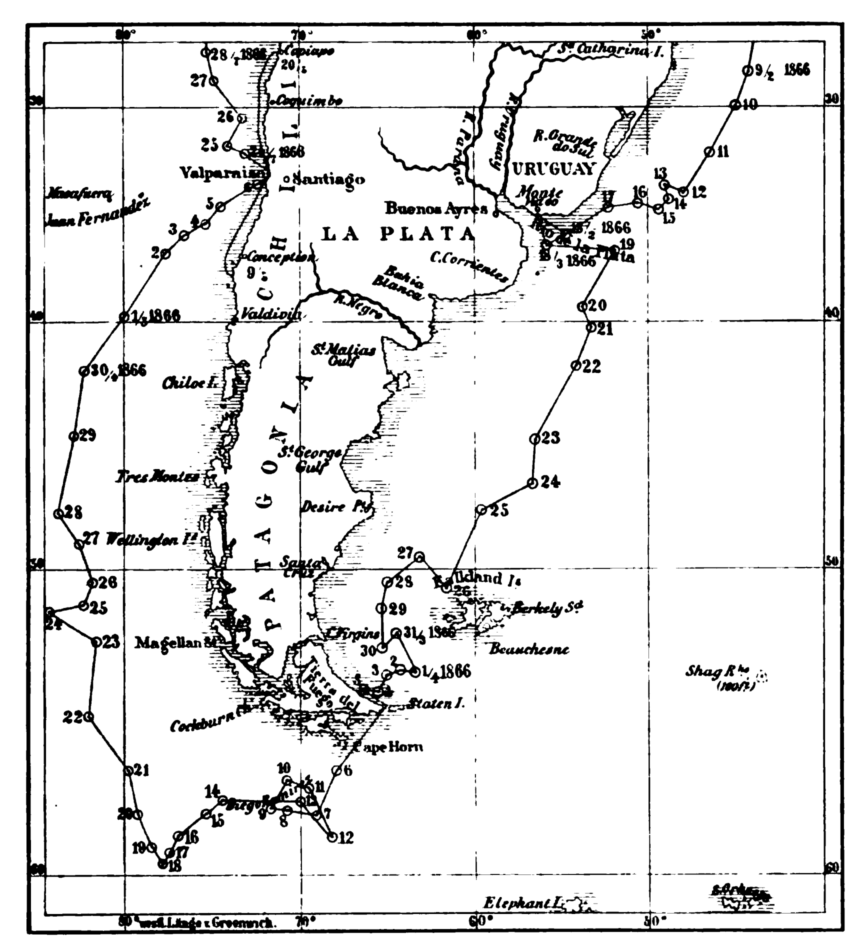


Fig. 305. Karte der Umsegelung des Kap Horn durch die preußische Korvette „Vineta".

Hiernach ist klar, daß ein Stück Land oder Meer, von einer gewöhnlichen Landkarte in dieses überall rechtwinkelige Netz unter Festhaltung der Längen und Breiten eingetragen, eine ganz andre, entstellte Figur annehmen wird. Es kann kein Teil des Bildes zu dem andern passen, da jeder ein andres Verhältnis hat; aber im einzelnen genommen ist doch alles vollkommen richtig; eine Insel z. B., um einige Grade nach Norden geschoben, würde dort zwar größer, aber in dem Verhältnis ihrer Länge und Breite immer gleichbleibend erscheinen; es ist das Verhältnis gewahrt, und mehr braucht man nicht. Hält man sich gegenwärtig, daß zwischen den Längen- und Breitengraden der Mercatorkarte ein festes Wechselverhältnis bestehen muß, so findet man, daß dort, wo die ersteren Null werden, die letzteren dafür unendlich groß sein müßten. Bis dahin läßt sich also die Projektion nicht durchführen, aber noch über den 80. Grad, was auch für die meisten Fälle der Seefahrt ausreichend ist.

In Fig. 305 geben wir als Beispiel einer Segelkarte in Mercatorprojektion die Umsegelung des Kap Horn durch die preußische Korvette „Vineta“ an, welche dieselbe gelegentlich ihrer Weltumsegelung (der ersten deutschen) in den Jahren 1865—68 ausführte. Die Fahrt hat insofern hohes Interesse, als sie zur Zeit nicht mehr ausgeführt wird. Die Schiffe gehen in den allermeisten Fällen durch die Magelhaensstraße. Jeder der kleinen Kreise gibt den Ort an, an welchem sich das Schiff an dem eingetragenen Tage befand. Man erkennt deutlich, wie die dort nahezu unaufhörlichen Nordweststürme das Schiff zurückhielten, welchem es erst nach längerem Kampfe gelang, den Stillen Ozean zu gewinnen.

Der Seemann bewegt sich zwischen zwei großen Ozeanen, einem luftigen und einem wässerigen. Beide, von denselben mächtigen Kräften, Drehung der Erde, Wärme und Gravitation, getrieben, stehen in unaufhörlichem Wechselspiel. Das unmittelbare Erzeugnis von Wind und Wasser sind die Wellen oder Wogen (der Seegang oder die Seen); sie wachsen mit der Heftigkeit des Windes, aber wenn derselbe sich zum wütenden Orkan verstärkt, ist seine Kraft so stark geworden, daß sich zunächst keine Wogen bilden, diese vielmehr sich erst erheben können, nachdem die größte Sturmeskraft vorbei ist. Nicht so schnell wie die Luft findet das Wasser sein Gleichgewicht wieder; die aufgejagten Wogen rollen vielmehr nach eingetretener Windstille noch lange fort und bilden die von dem Seemann Dünung genannte Bewegung des Meeres. Diese Dünung ist unter Umständen noch schlimmer als der Sturm. Während der letztere das Schiff wohl heftig auf die Seite legt, macht dies freilich die heftigen Bewegungen der Wellen zum großen Teil mit, ist aber bei weitem nicht den kolossalen Schwankungen ausgesetzt, welche die Dünung, ohne Wind, bewirkt. Bekanntlich besteht die reine Wellenbewegung lediglich in einem Auf- und Niederpendeln der Wasserteile. Hat der Nordweststurm auf dem Großen Ozean seine ganze Gewalt auf dem ungeheuren Wege, der ihm hier zur Verfügung steht, entwickelt, die See bis in ihre Tiefen aufgewühlt, so bleibt jene pendelnde Bewegung auch nach dem Aufhören des Sturmes nicht nur bestehen, sondern sie tritt nun erst in ihrer vollen Freiheit auf, da der Sturm seine niederdrückende Kraft nicht mehr äußert. Kolossale, glasglatte Wogenberge von mehreren 100 m Länge wälzen sich scheinbar entlang; in Wirklichkeit aber bleibt das Wasser am Orte und unterliegt nur einem gleichmäßigen Steigen und Fallen, etwa wie die Ähren auf einem windbewegten Kornfelde. Das Schiff macht nun diese Bewegung voll mit, denn der stützende Wind fehlt, und gerät dabei in die heftigsten Schwankungen, namentlich wenn zwischen der Schwingungsdauer der See und der des Schiffes eine gewisse einfache Beziehung besteht. In solchen Fällen werden wohl die Segel ganz hart angebraßt, nahezu längsschiffs gestellt, um einen möglichst großen Luftwiderstand zu erzeugen. Trotzdem schleudert das Schiff von Bord zu Bord und alles, was nicht doppelt und dreifach gezurrt (befestigt) ist, wird locker und schlägt sich los. Hieraus können, wenn große Ersatzteile, Geschütze u. s. w. los werden, die bedenklichsten Zustände entstehen, ganz abgesehen von der Möglichkeit, daß ein kopfschweres Schiff Wasser schöpft und dann der dringendsten Gefahr des Kenterns ausgesetzt ist.

Noch weit mächtigere, aber auch bei weitem ruhigere Bewegungen des Wassers werden durch die Anziehungskraft der Sonne und des Mondes bewirkt. Es sind dies die bekannten Erscheinungen der Ebbe und Flut. Sechs Stunden lang steigt die See und erreicht ihren höchsten Stand eine an verschiedenen Orten verschiedene Anzahl Stunden, nachdem der Mond durch den Meridian der betreffenden Örtlichkeit gegangen ist; in den folgenden sechs Stunden sinkt sie ebenso allmählich wieder auf ihren tiefsten Stand. Die Zeiten dieses beständigen Wechsels für die zu befahrenden Gegenden genau zu kennen, ist für den Schiffer von größter Wichtigkeit. Auf hoher See allerdings kümmert ihn die Flut nicht; sie kann das Schiff nicht verschieben, sondern nur heben, aber ganz anders gestalten sich die Dinge in der Nähe von Land. Ein vorliegendes Land bringt die Flutwoge ins Stauen, eine entgegengesetzte Landspitze teilt sie und bringt Strömungen den Küsten entlang zuwege. Alles dies kann sich der Schiffer zu nutze machen, aber bei Nichtbeachtung auch bedeutende Zeitverluste haben und selbst sein Schiff zu Grunde gehen sehen. Die steigende Flut bringt ihn rascher dem Lande nahe und ermöglicht ihm selbst das Einlaufen in Häfen, die sonst wegen Untiefen ganz unzugänglich wären. Ebenso bringt ihn die sich zurückziehende Ebbe rascher vom Lande weg, und eine der Küste entlang laufende

Flutströmung kann seinen Lauf mächtig fördern. In allen diesen Fällen kann er sich in seiner Besteckrechnung einen Extragewinn ansetzen.

Nächst den durch Ebbe und Flut lokal bewirkten Strömungen gibt es noch eine Menge andrer, viel weiter greifender, die in ihrer Gesamtheit und fortwährenden Thätigkeit fast als ein Seitenstück des Blutumlaufs im lebenden Organismus erscheinen. Wo aber eine Strömung ist, läßt sich als Ausgleich auch eine Gegenströmung voraussetzen und in den meisten Fällen auch nachweisen, sei dies an der Oberfläche oder in der Tiefe des Meeres. Infolge dieses beständig gesuchten und immer von neuem gestörten Ausgleichs fließen warme Ströme vom Süden nach dem Norden und kalte Ströme in umgekehrter Richtung und mäßigen so hier die Extreme der Hitze wie dort der Kälte.

Unter der glühenden Sonne des heißen Erdgürtels verdampfen ungeheure Wassermassen von einem Meeresspiegel, der jahraus jahrein eine Wärme von 20—25° C. hat. Zum Ausgleich dieser Verluste müssen beständig andre Wassermassen aus den kälteren Erdteilen herzufließen. Aber es wirkt noch ein andrer Faktor dabei ein, der diesen Austausch zu einem gegenseitigen macht. Das ist der Salzgehalt des Meeres. Das Salz verdunstet nicht mit, also muß das zurückbleibende Wasser salziger, daher schwerer werden im Vergleich zu dem Wasser in höheren Breiten, wo die Verdunstung weit schwächer ist. Diese sich immer neu erzeugende Verschiedenheit sucht auch fortwährend ihre Ausgleichung. Die schweren Oberflächenwasser der heißen Zone sinken in die Tiefe, verbreiten sich in Strömen nach den kälteren Zonen hin, heben hier gleichsam das leichtere Wasser empor und befördern dessen Abfluß nach dem Äquator. Auf die Wege aber, welche die Meeresströmungen, und zwar in der Hauptsache in ganz bestimmter fester Richtung, einschlagen, sind wieder zweierlei Umstände von maßgebendem Einfluß: die Drehung der Erde und die Gestaltung der Festländer. Es ist anzunehmen, daß die Gewässer des größten Erdgürtels hinter der Erddrehung etwas zurückbleiben, eine Verzögerung, die sich zu einer beständigen Strömung von Ost nach West (Äquatorialstrom) gestaltet, zu der die zwischen den Wendekreisen beständig wehenden Ostwinde (Passate) das meiste beitragen. Die Gestaltung der Festländer wie auch des Meeresbodens wirkt natürlich durch Ablenkung und Teilung wesentlich verändernd auf die Stromrichtungen, und so entsteht ein verwickeltes System, über welches ein Blick auf eine Stromkarte besser belehrt als eine wörtliche Beschreibung. Indem wir also auf unsre Karte verweisen, haben wir uns anderseits auf Band III, S. 447 fg. zurückzubeziehen, wo einiges Nähere über die Meeresströmungen, Winde und Stürme bereits gegeben und hier nicht zu wiederholen ist. Daß die Meeresströmungen, sowohl die allgemeinen wie die besonderen, wesentlichen Einfluß auf die Schiffahrt haben müssen, versteht sich von selbst.

Der Meeresströmungen bedient man sich nicht selten als Briefboten zur Beförderung der sogenannten Flaschenposten. Seit lange war es Gebrauch, daß von Schiffen, angesichts ihres Untergangs, um eine letzte Nachricht von sich zu hinterlassen, ein Zettel in eine verkorkte Flasche, ein verpichtes Kästchen u. dgl. geborgen und so dem Meere anvertraut ward. Was früher nur in einzelnen verzweifelten Fällen geschah, ist in neuerer Zeit systematisch betrieben worden, um über das Vorhandensein und die Richtung von Meeresströmungen größere Kenntnisse zu erhalten. Ein Engländer, Belcher, hat sich viele Jahre mit Sammlung solcher Flaschenberichte beschäftigt und sogar eine förmliche Reisekarte dafür entworfen, welche, den zwischen Guinea und den Orkneyinseln liegenden Teil des Ozeans umfassend, 119 Flaschenreisen nach Abgang und Ankunft aufgezeichnet enthält, natürlich in geraden Linien, da die Flaschen von ihren Kreuz- und Querzügen nichts erzählen können.*) Heutzutage machen es sich viele Schiffskapitäne zur Pflicht, durch gelegentliches Auswerfen von Flaschenposten die Mittel zu immer besserer Erkennung der Meeresströmungen zu vermehren. Alle aufgefundenen Depeschen werden im englischen Seemannsjournal (Nautical Magazine), der deutschen Zeitschrift für Seewesen, „Hansa“, und den Mitteilungen der hydrographischen Abteilungen in den Marineministerien veröffentlicht.

---

*) In allerneuester Zeit haben der Erbprinz von Monaco und Professor G. Pouchet vom Museum in Paris diese Versuche wiederholt und am 27. Juli 1886 180 Schwimmkörper ausgesetzt. Bis heute, April 1887, sind sechs derselben aufgefunden worden.

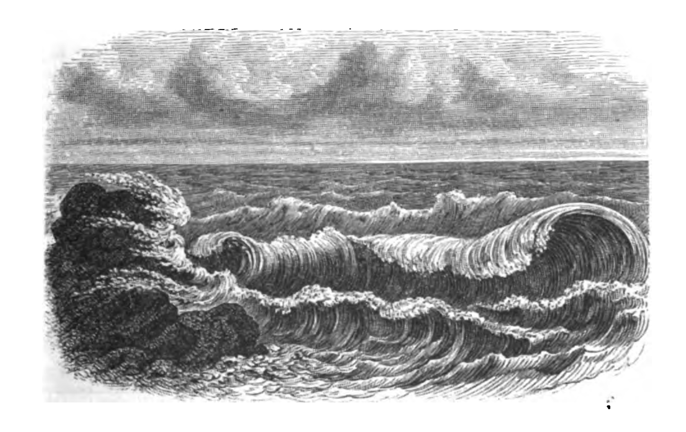
Dieselben thätigen Kräfte, dasselbe Streben nach dem im ganzen niemals erreichten Gleichgewicht, dessen Bild uns der Wasserozean bot, wiederholt sich in jenem schrankenlosen Meer, auf dessen Boden wir leben. Die Strömungen dieses Ozeans nennen wir Wind, solange sie gemäßigten Schrittes einhergehen, und Stürme, Orkane oder sonstwie, wenn ihre Fortbewegung schneller ist, als wir sie wünschen und brauchen. Über Sturm und Wind zu gebieten ist dem Menschen nicht gegeben, er kann sie aber studieren und dadurch weit besser mit ihnen auskommen lernen. Wäre freilich der Wind auf Erden überall dasselbe launische, unberechenbare Wesen wie in unsern Breiten, so würden wir mit diesem Studium wohl niemals über das A hinwegkommen; aber wir wissen, daß, wenn wir uns der heißen Zone nähern, der Charakter der Winde immer zuverlässiger wird und zuletzt sogar eine große Beständigkeit annimmt. Dies wußte und benutzte der Seefahrer, bevor die Gelehrten daran dachten, die Ursache dieser Erscheinung aufzusuchen. Der erste auf diesem Wege war der große Halley; er stellte, ausgehend von jenen einfachsten und beständigsten Windverhältnissen des mittleren Erdgürtels, im Jahre 1686 seine Windtheorie auf, welche dann in unsern Tagen durch Dove, Maury u. a. vervollkommnet worden ist. Dank besonders dem englischen Obersten Reid, dem Amerikaner Redfield, dem in Kalkutta verstorbenen Engländer Piddington und mehreren andern, haben wir jetzt eine Sturm- und Orkanlehre, die schon so manchem Schiffe äußerst wohl zu statten gekommen ist, indem sie ihm Weisungen gibt, wie es den Wirbeltanz der gefährlichsten aller Winde, der in der westindischen Inselwelt und in den chinesischen und indischen Meeren wütenden Teifunen und Cyklonen vermeiden oder ihm auf kürzestem Wege entkommen kann. Neuerdings hat auch Herr Dr. Reye, Professor an der Universität Straßburg, ein sehr wertvolles Buch über diese Erscheinungen geschrieben und Kapitän Toynbee in England eine eingehende Studie veröffentlicht. Es konnte aber zum Besten der Seefahrt noch etwas geschehen, nämlich eine Zusammenstellung der gewöhnlichen Vorkommnisse auf See, wie sie jeder Schiffsführer in sein Logbuch einzutragen hat, und der Versuch, aus diesem Material praktisch brauchbare Folgerungen zu ziehen. Der französische Philosoph Bouguer soll der erste gewesen sein, welcher diesen Gedanken aussprach. Der Nordamerikaner Leutnant Maury war es, der ihn mit Unterstützung der Vereinigten-Staaten-Regierung zuerst beharrlich ausführte. Tausende von amerikanischen Logbüchern verschiedener Jahrgänge wurden benutzt, um daraus die Beobachtungen zu ziehen, welche irgendwie praktisch nützlich sein konnten, sie zu ordnen und zu vergleichen. So entstanden Wind- und Stromkarten, zu deren Anlegung bis dahin nur schwache Versuche gemacht worden waren. Die Windkarten entstanden in der Weise, daß in jedem der einzelnen Bezirke, in welche das Meer durch ein Netzwerk zerlegt ist, die dort in gewissen Jahresperioden angetroffenen Winde in Ziffern summarisch verzeichnet wurden. Finden sich also beispielsweise auf einer Stelle der Karte am Nordstrich für den Monat Dezember die Ziffern 150, an einem andern Strich aber eine 1, so bedeutet dies, daß von 151 Notizen, welche in dieser Netzmasche im Monat Dezember während der früheren Jahre gemacht wurden, 150 Nordwind und nur eine ihn aus einer andern Richtung angeben. Hieraus folgt, daß Schiffe, die im Dezember diese Meeresstelle befahren, auf vorwiegenden Nordwind rechnen können. Man ersieht aber auch, daß sich durch Verknüpfungen solcher Angaben je nach der betreffenden Jahreszeit für eine bestimmte Reise der Weg finden läßt, auf welchem man mehr als wahrscheinlich die günstigsten Winde antreffen wird. Diese Folgerungen hat Maury für die befahrendsten Linien selbst gezogen und den Seeschiffern in die Hände gegeben als „Segelanweisungen“, welche, wie wir schon an einer andern Stelle hervorgehoben, sich so vortrefflich bewährten, daß in nicht langer Zeit die Mauryschen Wegweiser in allgemeine Aufnahme kamen, die in der Regel auf vorher wenig versuchten Wegen, aber meist in kürzerer Zeit als sonst an das bestimmte Ziel führten.

Die von Maury begonnene großartige Arbeit umfaßt nichts Geringeres als die ganze Physik des Meeres, die Ermittelung und Veranschaulichung alles Möglichen, was in die Fächer der Ströme- und Tiefenbestimmung, der Wind- und Witterungskunde, des Magnetismus, der Regenverteilung u. s. w. einschlägt. Hatten die vorhandenen Schiffsbücher hierzu schon einen reichen Stoff geliefert, so war er doch ein ziemlich roher, denn die Beobachtungen waren nur für den praktischen Dienst gemacht, und es fehlte daher die

wissenschaftliche Schärfe und Zuverlässigkeit; namentlich waren die so wichtigen Barometer- und Thermometerbeobachtungen nicht eingetragen. Maury mußte nun daran liegen, daß wenigstens die künftigen Beobachtungen, die zum Fort- und Ausbau des Systems nötig waren, den Erfordernissen entsprechend betrieben würden; um den Seeleuten hierzu Lust und Interesse einzuflößen, wurde das Unternehmen auf Gegenseitigkeit gegründet. Maurys Karten nebst dem dazu gehörigen Buche wurden nicht in den Buchhandel gegeben, sondern auf Staatskosten gedruckt und verschenkt. Jeder Seemann, der während einer transatlantischen Seereise ein nach Maurys Angaben eingerichtetes Logbuch führte und es dann an das Nationalobservatorium zu Washington ablieferte, erhielt ein Exemplar dieser wertvollen Werke gratis. Das Beabsichtigte wurde vollständig erreicht; der Wert der Karten fand schnell die Anerkennung der ganzen Welt, alle zivilisierten Staaten leisteten Vorschub, und im Laufe weniger Jahre wurde dem Observatorium aus allen Teilen der Welt so viel wertvolles Material zur Verfügung gestellt, daß nicht nur an dem angefangenen Kartenwerke mächtig fortgearbeitet, sondern auch verschiedene physisch-geographische Fragen in einer Weise aufgehellt werden konnten, die alle Erwartung übertraf.

Indem Maury die ganze Welt zu Mitarbeitern heranzog zu einem Werke, das der ganzen Welt zu gute kommen sollte, mußte auch das Beobachtungssystem in eine einheitliche Form gebracht werden. Es wurde, um hierüber zu beratschlagen, ein internationaler Kongreß angeregt und 1853 in Brüssel abgehalten. Fast alle Nationen beschickten denselben, es ward eine feste Form für das Beobachtungs- (Wetter-) Buch angenommen, auch von den im Kongreß nicht vertretenen Staaten. Die Maßregel war so erfolgreich, daß 1859 die Windkarten fast alle Meere der Welt umfaßten.

So hat Maury eines der großartigsten Werke zustande gebracht, die jemals unternommen wurden. Er hat im Interesse der Wissenschaft und des praktischen Seewesens Hunderttausende zu einem gemeinsamen, freiwilligen Handeln nach einem bestimmten Systeme und zu einem festen Zwecke zu vereinigen gewußt. Auf seine Veranlassung verwandelten sich Hunderte von Schiffen, die jahraus jahrein das Meer durchfurchen, in ebenso viele schwimmende Beobachtungsposten, die alle zum Besten der Wissenschaft und zum Wohle der Menschheit zusammenwirkten. Maury war nach dem Anschluß Virginiens an die Südstaaten aus dem Dienste der Nordstaaten Amerikas geschieden und hatte sein Wissen und Denken der Verteidigung der Südstaaten zugewandt. Er hat sich jahrelang mit der Verbesserung von Torpedos, also mit der Zerstörung, statt wie früher mit der Erhaltung von Schiffen beschäftigt. Maury war am 14. Januar 1806 in Spottsylvania, Virginien, geboren, und starb am 1. Februar 1874 in Lexington in demselben Staate und Orte, wo er Professor der Physik und Astronomie war. Sein Name wird stets von den Gelehrten seines Fachs, noch mehr aber von den Seeleuten hoch geachtet werden.



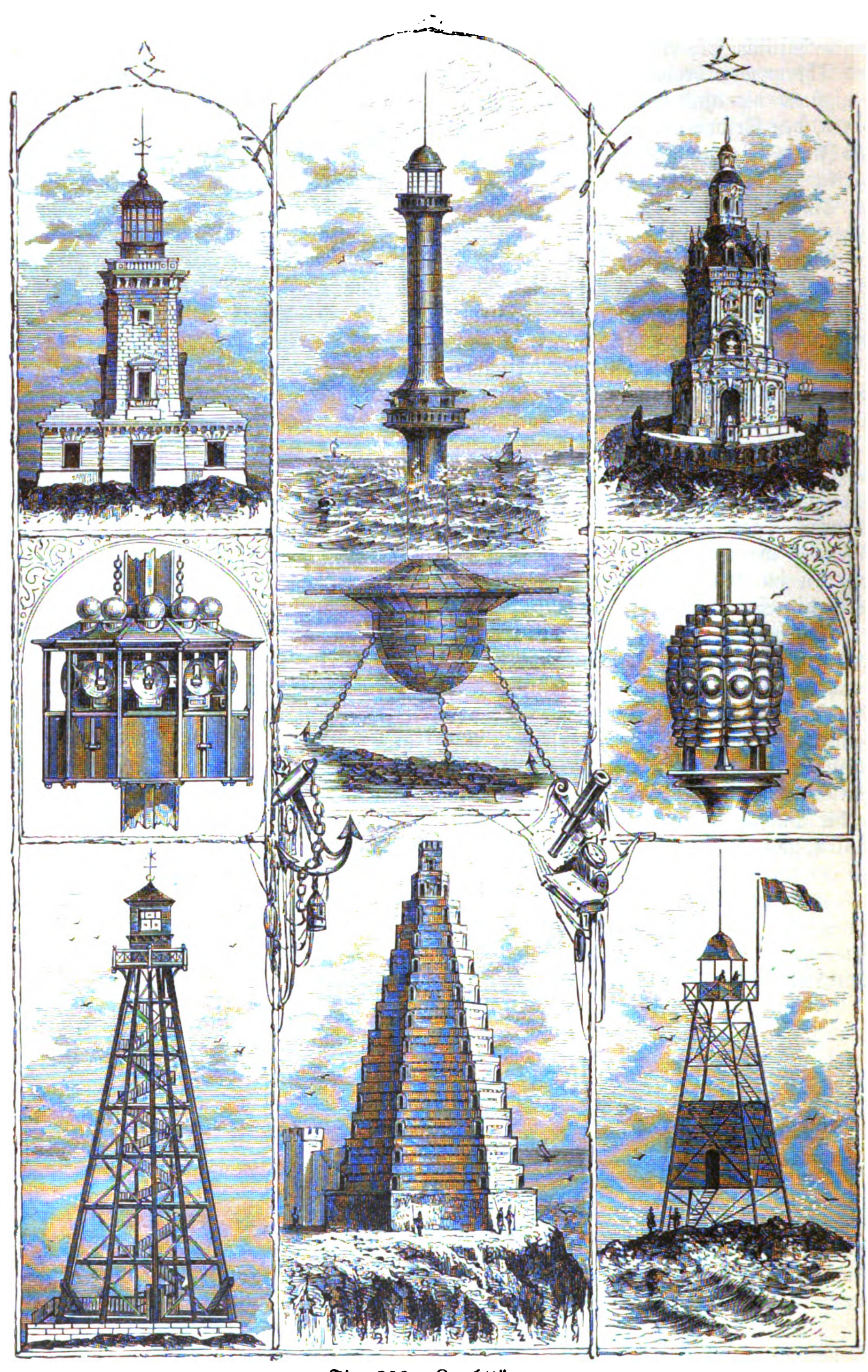
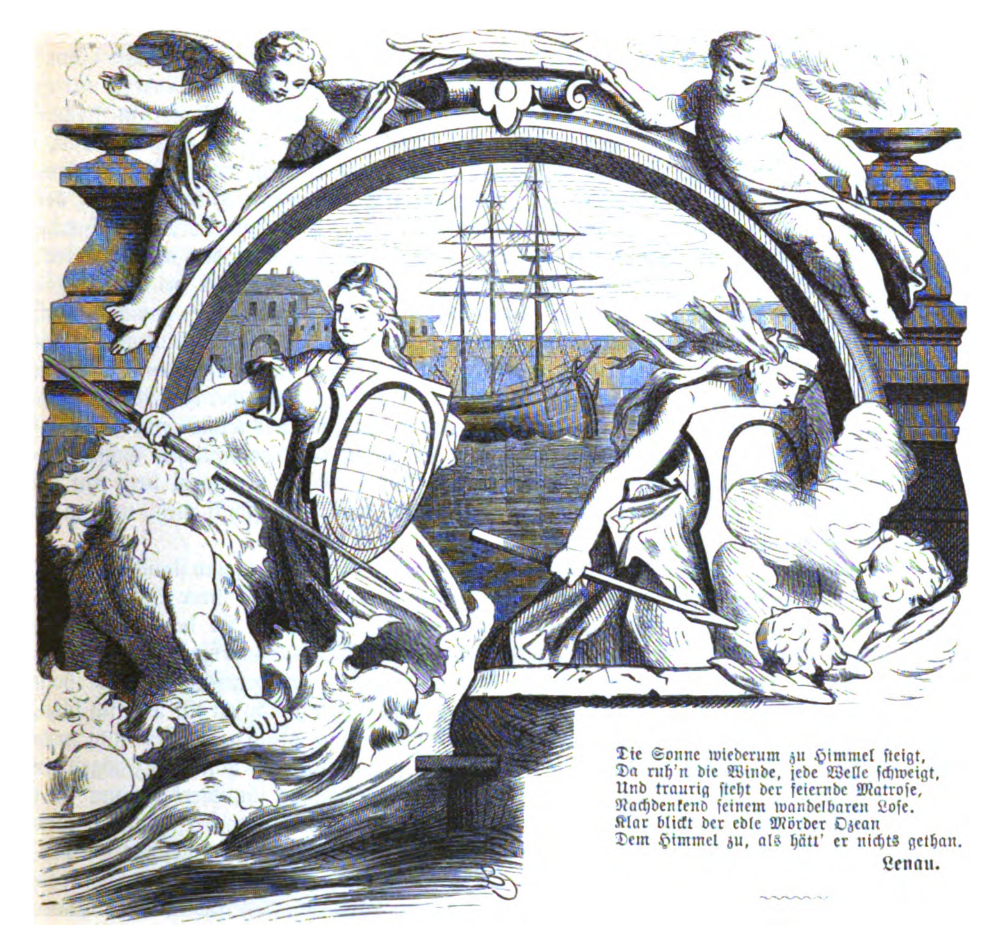


Fig. 306. Leuchttürme.

Leuchtturm am Cap de la Hève. — Verankerter schwimmender Leuchtturm vor dem Hafen zu Liverpool. — Leuchtturm zu Corduan (an der Mündung der Garonne).

Leuchtapparat mit Drehfeuer. — Äußere Ansicht des Linsenapparates.

Leuchtturm zu Pontaillac (Holzkonstruktion). — Leuchtturm zu Boulogne-sur-mer (zerstört 1644). — Leuchtturm von Enfant perdu, an der Küste von Cayenne (Eisenbau).



Die Sonne wiederum zu Himmel steigt,
Da ruh'n die Winde, jede Welle schweigt,
Und traurig steht der feiernde Matrose,
Nachdenkend seinem wandelbaren Lose.
Klar blickt der edle Mörder Ozean
Dem Himmel zu, als hätt' er nichts gethan.

Lenau.

Einrichtungen zur Sicherung des Seeverkehrs.

Gefahren und Wechselfälle auf See. Binnenmeere und Ozeane. Stürme und Böen. Sturmmanöver. Taifune. Windstillen. Passieren des Äquators. Die Linientaufe. Im Hafen. Flaggen. Zeichensprache auf See. Nacht- und Nebelsignale. Regeln für das Ausweichen der Schiffe. Tonnen, Bojen, Baken. Leuchttürme und Feuerschiffe. Lotsen. Rettung Schiffbrüchiger. Küstenstationen. Rettungsgeräte. Taucher und Tauchgeräte. Admiralität. Seearsenale, Kriegshäfen. Hydrographische Anstalten. Navigationsschulen.

Gefahren und Wechselfälle auf See. Das Seewesen in seiner heutigen Ausbildung, wie es in unsern bisherigen Darlegungen zu schildern versucht wurde, ist unstreitig das großartigste gemeinsame Werk der zivilisierten Völker, dasjenige, in welchem Wissenschaft und technische Kunst im Bunde die wichtigsten und schönsten Erfolge erzielt haben und ferner erhoffen lassen. Ungleich besser ausgerüstet als die früheren, durch bloße Übung geleiteten Seefahrer, beschreiten wir heute die ungeheure Wasserwüste, finden sicherer unsre Pfade und erreichen rascher unsre Ziele. Die Gefahren, welche übellaunige Luft- und Wassergeister dem in ihr Reich eindringenden Menschen gern bereiten, sind zwar dieselben geblieben, aber sie erscheinen uns kleiner, weil unsre Mittel, sie zu bekämpfen oder ihnen auszuweichen, gewachsen sind.

Eine längere Seereise verläuft natürlich nur in wenigen Fällen so glatt und bequem, wie man sich's wohl wünschen möchte, denn es spricht gegen die Wahrscheinlichkeit, daß das schöne Wetter, bei dem man ausfuhr, durch Wochen und Monate an jedem Punkte der Fahrt wieder anzutreffen sein werde, gleich als sei es besonders für diese Reise zum Begleiter

geworben worden. Der Seemann ist zufrieden, wenn er nur im ganzen gut fährt und nimmt dann einige widrige Winde und Windstöße, Gewitter, Nebel u. s. w. ohne Murren mit in den Kauf. Ist er doch auf hoher See weit besser daran als bei der Fahrt in kleinen Meeren, wie im Mittelländischen und zumal in der Ost- und Nordsee, mit ihren unbeständigen Winden, vielgestaltigen Küsten, engen und gefährlichen Stellen, den kurzen, stoßenden Wellen, launenhaften Strömungen und beweglichen Sandbänken. Hier kann sich der Schiffsführer über die Dauer einer vorzunehmenden Reise gar keine feste Vorausberechnung machen; der günstige Wind, mit dem er ausfuhr, kann in wenigen Stunden ins Gegenteil, ja in Sturm umschlagen, und wenn dieser mehrere Tage anhält, so liegt bei dem engen Fahrwasser die Gefahr eines schlimmen Ausgangs dringend nahe. Wie manches nach Petersburg bestimmte und dort nahezu angelangte Schiff ist von einem Sturme wieder zurück nach der deutschen Küste getrieben worden und hat damit im günstigsten Falle ein paar Wochen Zeit verloren! Wie manches Fahrzeug ist bei dem Versuche, das übel berüchtigte Skagen zu umschiffen, von nordwestlichen Stürmen auf Jütlands Küste geworfen worden und vermodert dort in der „Jammerbucht“. In diesen außerordentlichen Schwierigkeiten, welchen große Segelschiffe bei Befahrung der kleinen Meere begegnen, liegt mit ein Grund, warum diese Fahrzeuge hier seltener werden und das Dampfschiff mehr und mehr zur Herrschaft gelangt.

Schwierige Seen bilden tüchtige Seeleute, daher haben die deutschen und skandinavischen, holländischen, britischen und nordfranzösischen Küsten stets die besten ihrer Art geliefert. Bei alledem wird aber jeder Seemann leichter aufatmen, wenn er z. B. den gefährlichen Kanal zwischen England und Frankreich glücklich durchfahren hat und nun hinaussteuern kann ins blaue Wasser, wo ihm am wohlsten ist. Blaues Wasser nennt der Seemann die hohe See, denn sie erscheint, wenn ihre Oberfläche nicht durch Wellen gekräuselt ist, wirklich blau, als reiner Spiegel des Himmels, mögen nun die Binnen- und Küstengewässer sich grün oder anderswie zeigen. Aber das Wasser des Ozeans ist auch wirklich blau, ganz abgesehen vom blauen Himmel. Wenn kurz nach einem Sturme die Dünung ihr Werk beginnt oder auf Augenblicke der Wind nachläßt und die scharfe Kräuselung der Wogen verschwindet, dann sieht man oft durch die Köpfe der Wogen hindurch wie durch leicht blau gefärbtes Glas, ein Beweis, daß es nicht nur Widerschein, sondern auch Eigenfarbe ist. Je näher dem Lande, desto grünlicher wird die Farbe, trotz des blauen Himmels. Es sind dies die feinen, schwebenden Bodenteilchen, welche in dem tiefen Ozean längst abgelagert sind, in den flachen Binnenseen und Küstengewässern aber vom Auge wahrgenommen werden und die denselben eigentümlichen Färbungen verursachen. Je tiefer, ruhiger die See, desto klarer, blauer ist das Wasser, wie es die schönen Schweizer Seen zeigen; je flacher, unruhiger ein Gewässer, desto mehr machen sich die Bodenbestandteile geltend. Nähert sich der Dampfer einem großen Strome, wie dem Rio de la Plata bei der Einfahrt von Montevideo, so erkennt er das Flußwasser, ohne bereits ein Ufer in Sicht zu haben, schon weit draußen im Meere an der Färbung, die dort selbst noch bei einer Strombreite von 8 deutschen Meilen eine entschieden lehmgelbe ist.

Wenn das Schiff die letzte Landmarke hinter sich läßt, wird diese genau gepeilt, um hiernach den Ort des Schiffes zu bestimmen, und wenn die Gelegenheit günstig ist, nimmt man zur Untersuchung des Chronometers auch eine Sonnenhöhe, um zu sehen, ob derselbe seinen ursprünglichen Gang beibehalten oder in welchem Maße er ihn verändert habe. Gesetzt, ein Segelschiff sei nach dem Süden bestimmt, es wolle das Südende Afrikas umfahren oder nur nach einem Hafen südlich vom Äquator gehen, so wird es vom Kanal aus zunächst so schnell wie möglich nach dem Süden zu kommen suchen, ohne Rücksicht darauf zu nehmen, daß es etwa hinüber nach Zentralamerika zu gehen hat; denn hat es erst den Nordostpassat erreicht, so kann es mit demselben in aller Bequemlichkeit sowohl weiter südlich als westlich gelangen. Für jetzt aber befindet es sich noch in der Region der veränderlichen Winde, wo ihm täglich und stündlich etwas Widerwärtiges zustoßen kann. Jetzt fährt das Schiff mit gutem Winde und vollen Segeln dahin, aber der Wind und sein Druck auf die Segel verstärkt sich mehr und mehr, die Segelfläche muß also verkleinert, d. h. es müssen die leichten Segel festgemacht, die schwereren gerefft werden, zuerst die obersten, dann nach Bedarf mehr und mehr, bis auf die Untersegel herab. Das Segelreffen ist unter solchen Umständen

keine leichte Arbeit, aber dafür hat es schon der junge Matrose als Manöver üben müssen, damit er es im ernsten Augenblick untadelhaft ausführen könne. Kaum sind die untersten Teile eines Segels vom Decke aus gelöst und aufgezogen, so brausen die Winde darein und schlagen es an Stengen und Mast, daß das ganze Schiff davon erbebt. Aber behende und mutig klettern die Matrosen hinauf zur zweiten und dritten Verlängerung der Masten, den Stengen, Bram-, bez. Oberbramstengen, dahin, wo die Raaen in starken Tauen quer über dem Schiff hängen. An den beiden Enden und in der Mitte der Raaen ist ein schlotterndes Seil (das Pferd) befestigt, welches den Füßen zum Ruhepunkte dient. Auf diesem Seile gehen ein halbes Dutzend Matrosen fest und sicher bis ans äußerste Ende der Raaen hinaus, ob auch der Wind das flatternde Segel hin und her schleudert, das Seil unter ihren Füßen erschüttert und das Schiff in solcher Höhe ungleich stärker schwankt als irgendwo. Das Ende der großen Raa taucht dann gar oft nahezu in die anschwellende Woge, der Matrose wird ihr entgegengeschleudert — aber, über die Raa gebeugt, entreißt er, unbekümmert um Steigen oder Fallen, dem Winde das Segel, faltet, rollt es zusammen, bindet es fest und in wenigen Minuten ist die gefahrvolle Arbeit beendet.

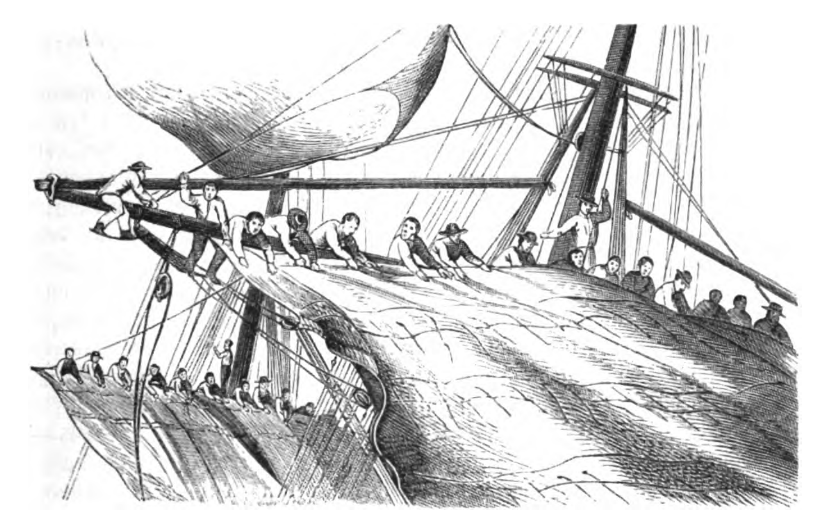


Fig. 308. Segelreffen.

Man hat übrigens jetzt auch Einrichtungen getroffen, welche das Reffen auf mechanische Weise besorgen sollen. Dieselben sind jedoch schwer von Gewicht, belasten die Stengen bedeutend mehr und beanspruchen große Aufmerksamkeit. Dies vereint mit den Kosten, hat die Sache nicht so in Aufnahme kommen lassen, als man eigentlich erwarten sollte. Weit größere Verwendung haben die sogenannten doppelten Marsraaen und Marssegel gefunden; wer sie benutzt, teilt das Marssegel in zwei Teile; die zum unteren gehörende Raa ist dann am, oder dicht unter dem Eselshaupt des Untermastes befestigt. — Ob dem Matrosen beim Reffen und Festmachen der Segel die Sonne leuchtet, oder ob er in der Finsternis der Nacht sich bloß auf das Tasten seiner Hände verlassen darf, es muß ihm gleich gelten und gilt ihm auch gleich. Von Sturm spricht er in solchen Fällen nicht, mit diesem Worte ist er sparsam; es war eine „steife Kühlte“ oder, wenn's hoch kam, eine „schwere Bö“, die ihn auf die Raaen trieb; artet freilich diese letztere noch aus, dann ist der Sturm fertig, der dann pfeifend und brausend das Takelwerk durchsaust, oft jedes andre Geräusch weit übertönend. Ehe es dahin kommt, müssen ziemlich viele Segel geborgen sein; steigert sich die Kraft des Sturmes, so daß er Orkan wird, so nimmt man alle Segel ein, bis auf ein oder zwei Segel, den Sturmstag und den Sturmfock vorn, und ein Segel, den Sturmbesan, hinten, um doch noch einige Gewalt über das Schiff zu haben. Nun kommt es vor allem darauf an, ob es nach der Seite, wohin der Sturm treibt, in Lee, recht freie See hat, ob die Karte nicht Untiefen, Klippen oder nahe Küsten aufweist. Sind diese letzteren Bedenken nicht vorhanden, hat man es also mit dem Sturm allein zu

thun, so kann man sich in zweierlei Weise gegen ihn verhalten, je nach dem Kurs, welcher genommen werden soll, indem man sich nämlich entweder von ihm treiben läßt oder sich gewissermaßen gegen ihn zur Wehr setzt. Das Segeln vor dem Sturme heißt das **Lenzen**; man läßt sich den Wind gerade auf den Rücken wehen und fährt mit wenig, schlimmsten Falls mit gar keinen Segeln (vor Topp und Takel) vor ihm hin. In letzterem Falle bietet der Schiffskörper, das Mast- und Tauwerk allein die Angriffspunkte für den treibenden Wind. Solange ein Schiff vor dem Winde lenzt, hat es nicht die volle Gewalt des Sturmes auszuhalten, weil sich von dieser so viel abzieht, als der Fortgang des Schiffes in der gleichen Richtung beträgt. Aber es ist bei diesem Manöver das Hinterteil, gerade der schwächste Teil des Schiffes, durch den Anprall der Wogen bedeutend gefährdet, auch gehört ein gut gebautes und gestautes Schiff nebst großer Aufmerksamkeit beim Steuern dazu, um das Lenzen lange durchzuführen. Denn der Sturm hat die beständige Neigung, das Schiff quer auf seine Bahn zu drehen; sobald ihm dies gelingt, werfen sich die Sturzseen (hochgehende Wogen) über dasselbe weg, räumen das Deck ab und arbeiten an des Schiffes Umsturz. Man lenzt natürlich nur bei günstigem Sturme, ausgenommen wenn man sich auf der Bahnlinie eines anrückenden Cyklons weiß, in welchem Falle man lieber seinen Weg vergrößert und Zeit verliert, um ihm aus dem Wege zu gehen, als daß man sich der unberechenbaren Gefahr, von ihm betroffen zu werden, aussetzt.

Taugt das Schiff nicht wohl zum Lenzen, oder ist das Manöver den Umständen nach überhaupt nicht thunlich, so schreitet man zum **Beilegen**; man dreht dann den Kopf des Schiffes so gegen den Wind, als wolle man hart bei demselben fahren, d. h. mit seiner Hilfe einen möglichst schrägen Kurs links oder rechts hinausgehen; das Steuerruder ist dabei luvwärts nach der Windseite hinaus gelegt und bewirkt, in Verbindung mit dem einzig gebrauchten Marssegel, daß das vorn vom Winde abfallende Schiff sich immer wieder an denselben anlegt. So unter wechselndem Abfallen und Anluven innerhalb zweier Kompaßstriche treibt es unter bedeutendem Rollen und Schwanken, Steigen und Sinken nur seitwärts ab; aber seine Lage ist doch, sofern es nur gut und fest gebaut ist, eine verhältnismäßig gesicherte, der Sturm hat einen Teil seiner Kraft über dasselbe verloren und je schärfer es ihm ins Gesicht sieht, desto geringer ist die Gefahr gegen die Sturzseen.

Durch Beilegen kann sich ein Schiff mit einem mehrtägigen Sturme abfinden, ohne andre bedeutende Einbuße als an Zeit, da es in den meisten Fällen doch von seiner Route verschlagen sein wird. Aber häufig genug gestalten sich die Verhältnisse ungünstiger. Solange der Sturm in seiner Richtung stehen bleibt, erheben zwar die Wogen ihr Haupt höher und höher, aber ihr Gang behält eine gewisse Regelmäßigkeit; dreht sich jedoch der Sturm, oder kommt vielleicht ein andrer von einer andern Seite, so entsteht ein neues Gewoge, während das alte noch fortdauert; dann wird die Lage des Schiffes in der wachsenden Aufregung der Elemente viel gefahrvoller. Als Spielball der Wogen bald auf die eine, bald auf die andre Seite geworfen, daß man glauben sollte, es werde sich nie wieder aufrichten, gleitet es vielleicht vom Kamme einer hohen Woge in die gähnende Tiefe, und bevor es Zeit hat, sich über die nächste zu erheben, wirft sich diese als Sturzsee mit furchtbarem Drucke über sein Deck, alles mit fortreißend, was nicht stand zu halten vermag. Die Wirkung solcher Sturzseen ist ganz erstaunlich, erklärt sich aber durch die Überlegung, daß 1 cbm Wasser über 1000 kg (20 Zentner) wiegt, also 1 qm Fläche, von einer Sturzsee getroffen, den gewaltigen Stoß einer viele Zentner schweren, heftig bewegten Masse auszuhalten hat. Jetzt ist die Axt dasjenige Instrument, welches bereit sein muß. Durch die Gewalt des Sturmes und das ungeheure Schleudern können jeden Augenblick Wanten und Taue gesprengt, Masten gebrochen werden; hier muß die Axt den Wirrwarr lösen, damit ein gebrochener Mast schnellmöglichst auch frei wird und ins Wasser geht. Kentert das Schiff, d. h. bleibt es, seitlich umgeworfen, wirklich liegen, so gewährt ebenfalls das Kappen der Masten die einzige Hoffnung, daß es sich wieder aufrichten werde. Übersteht ein so verstümmeltes Schiff noch glücklich die Gefahr, so bleibt ihm meist nichts übrig, als mit Anwendung von Notsegeln den nächstbesten Hafen aufzusuchen. Will es aber das Unglück, daß der Sturm dasselbe einer Küste zutreibt, und läßt es sich durch kein Manöver mit den Segeln davon ab-, durch Auswerfen aller Anker und sonstiger schwerer

Stücke, die als solche dienen können, nicht zum Stehen bringen, so wirft es ebenfalls noch rasch die Masten ab, um wenigstens nicht mit ihrer Überwucht aufs Land zu laufen.

Stoßweise arbeitende Stürme sind natürlich die schlimmsten; aber auch sonst hat es der Seemann nicht selten mit Windstößen (Böen) zu thun, selbst bei gutem Wetter. In letzterem Falle jedoch kann man die Bö an dem Kräuseln des Meeresspiegels von fern kommen sehen und sich durch Wegnehmen von Segeln auf sie vorbereiten. Mit dem Ausbruch von Gewittern sind in der Regel ebenfalls heftige Windstöße verbunden, doch braucht man sich auch von diesen nicht überraschen zu lassen. Auch gute Segelwinde setzen zuweilen plötzlich aus und beginnen wieder mit einem Stoß. So können in einem Augenblick alle beigesetzten Segel flappen, d. h. schlaff hängen, während im nächsten der Wind mit solcher Gewalt hineinfährt, daß das Schiff, wenn es mit Seitenwind segelt, dem Stoße weichend, seine Raaen und Segel im Wasser badet.

Ein schlimmer Fall ist es begreiflicherweise, wenn auf einem Schiffe, während Sturm und Wogen ihr grausames Spiel mit ihm treiben, auch noch die inneren Angelegenheiten in Unordnung geraten, wenn also z. B. auf dem Kriegsschiff die Kanonen von ihren Fesseln loskommen und dann nach der eben tieferliegenden Seite überschießen, oder wenn auf dem Kauffahrer die Ladung sich in ähnlicher Weise auf die Wanderung begibt.

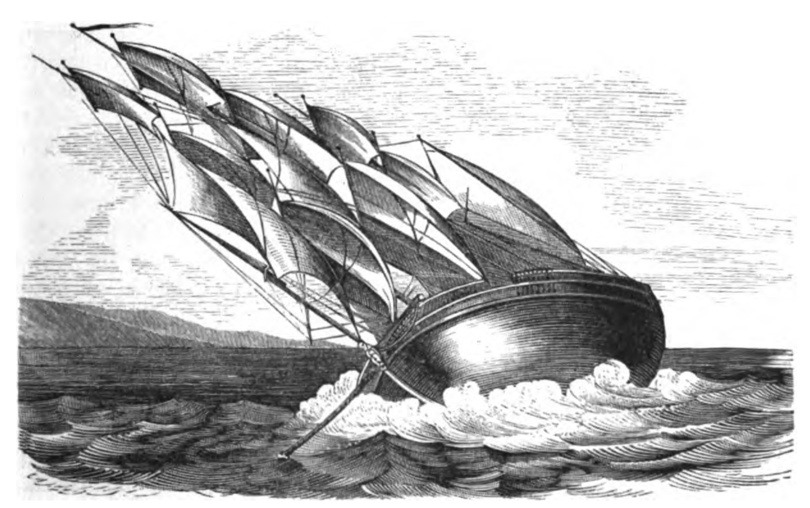


Fig. 309. Überschießen der Ladung.

Indes sind solche Vorkommnisse bei Vor- und Aufsicht nicht leicht möglich, gehören daher, namentlich bei Stürmen, zu den Seltenheiten. Wie wir oben sahen, ist es besonders die **Dünung**, welche diese Gefahr hervorruft.

Tornados, **Cyklone** und **Taifune** sind nur verschiedene Namen für dieselbe Erscheinung; es sind jene furchtbaren Wirbelstürme, die einerseits in den westindischen, anderseits in den ostindischen Gewässern zu Hause sind, doch auch häufig in höhere Breiten gelangen. So war der Sturm 1859, in dem der große englische Passagierdampfer „Royal Charter“ an der englischen Küste unterging, ein von Amerika herübergekommener Cyklon, ebenso der Pfingststurm 1861, der an der holländischen Küste 300 Schiffe vernichtete, und der vom 13. und 14. Nov. 1861, in welchem die preußische Korvette „Amazone“ unterging.

Diese Beispiele lehren zugleich, daß in der Nähe von Küsten, zwischen Klippen und Untiefen, ein Wirbelsturm das Gefährlichste ist, was einem Schiffe zustoßen kann, wogegen, wie wir aus Früherem wissen, ein Cyklon auf hoher See seine Furchtbarkeit großenteils verloren hat, seitdem die Wissenschaft das Wesen dieser Erscheinungen erforscht und nachgewiesen, daß ihre Drehung nach bestimmten Gesetzen erfolgt, daß man ihnen also ausweichen oder wenigstens ihrer größten Gewalt entgehen, ja selbst unter Umständen ihnen etwas günstigen Segelwind abgewinnen kann.

In früheren Jahren, als die Theorie der Wirbelstürme noch nicht bekannt war, ist es vorgekommen, daß Schiffe bei dem Bestreben, dem Sturme zu entgehen, unrichtig manövrierten, infolgedessen tagelang im Herde desselben herumgepeitscht und so lange mit fortgeführt wurden, bis sie, wenn nicht ein Zufall sie rettete, entweder untergingen oder sich entmastet und leck an eine Küste geschleudert fanden. Auch jetzt noch finden alljährlich eine Menge Küstenfahrer im Frühjahr und Herbst durch solche Orkane ihren Untergang.

Ein Cyklon ist, allen Ermittelungen nach, wie eine fortschreitende aufrechte Röhre zu betrachten, die sich mit rasender Schnelligkeit dreht, während in ihrem Innern Windstille und tiefster Barometerstand herrscht. Diese Röhre bildet die Achse des Sturmes; sie reißt die nächsten Luftteile und diese wieder entferntere mit sich herum, so daß zuweilen eine Luftmasse von 1000 Seemeilen Durchmesser in Mitleidenschaft gezogen werden kann, während in andern Fällen die ganze Erscheinung weit kleinere Abmessungen annimmt. Hiernach ergibt sich, daß die Schnelligkeit der Drehung von innen nach außen sich mehr und mehr abschwächt, ein Schiff sich daher am meisten vor Annäherung an die Achse zu hüten hat. In der Nähe desselben ist die See naturgemäß am heftigsten aufgewühlt und der Wind so unbeständig in seiner Richtung, so heftig in seiner Kraft, daß von einem Segeln, einem Manövrieren nicht die Rede sein kann und das Schiff willenlos dem fürchterlichen Spiel der Sturzseen ausgesetzt ist, falls seine Dampfkraft ihm nicht gestattet, durchzuhalten und dem Unheil zu entfliehen. Nach dem Naturgesetz, daß der Wind stets vom höheren Barometerstande nach dem niederen hinweht, muß ein Teil der aufgeregten Luftmasse in die Achse gelangen und dort in die Höhe steigen, soweit nicht die Fliehkraft die Luftmassen nach außen treibt, man trifft daher im Zentrum selbst oft eine momentane Ruhe. — Auf der nördlichen Erdhälfte wirbelt der Wind um die Achse und nach ihr hin, entgegengesetzt dem Laufe des Zeigers einer Uhr, auf der südlichen dagegen in derselben Richtung wie der Uhrzeiger; man spürt Cyklonen selten in größerer Nähe des Äquators als 10° nördlicher oder südlicher Breite, so daß dort die Achse des Sturmes nicht südlicher oder nördlicher als 12° liegt; vom Ursprungsorte schreitet sie dann auf der nördlichen Halbkugel nach Nordwest bis zur Grenze der Passate, auch wohl bis 35° Breite, und biegt dort nach Nordost um; auf der südlichen Halbkugel geht ihre Bahn erst nach Südwest, dann nach Südost; sobald die Erscheinung sich nach Nordost, beziehentlich Südost gewendet hat, erweitert sie ihren Wirkungskreis sehr rasch, nimmt dann aber auch allmählich an Stärke ab.

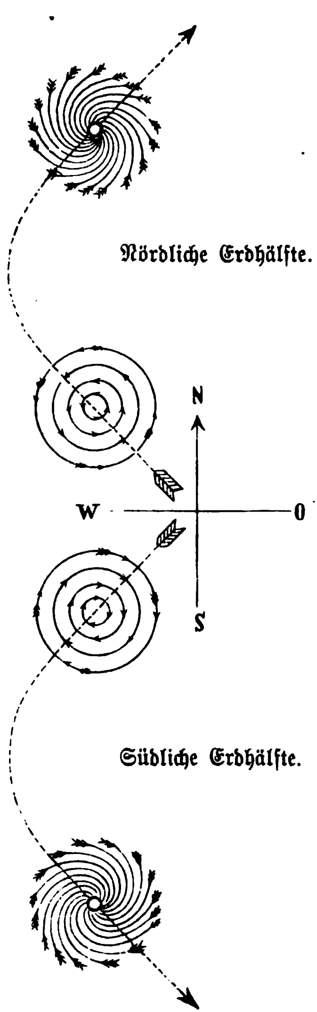


Fig. 310. Bahnen von Cyklonen und Kreisen des Windes um ihre Achsen.

Ein Cyklon kündigt sich an durch eigentümliche Färbung der Luft und der Wolken, durch elektrische Lufterscheinungen, durch eine schwere See mit sich kreuzenden Wogen. Letztere zeigen sich naturgemäß, da die Richtung des Wellenganges eine schnell wechselnde ist. Das sicherste Zeichen für die Annäherung gibt das Barometer; zeigt dasselbe Schwankungen, die sich sonst nicht erklären lassen, so soll man dasselbe nicht mehr aus den Augen verlieren. Das Barometer fällt um so tiefer, je mehr sich die Achse des Cyklons nähert; man kann also auf dem Schiffe wissen, ob eine Näherung, und aus dem Steigen, ob das Gegenteil stattfindet. Auch läßt sich die Richtung, die das Unwetter annimmt, erkennen, und hieraus ergibt sich, ob man zu bleiben oder auszuweichen hat und nach welcher Seite hin. Geht der Cyklon dem Kurs des Schiffes parallel, so kann man, wie gesagt, sogar Nutzen aus ihm ziehen, indem man sich, in angemessener

Entfernung natürlich, ihm zur Seite hält und mit ihm segelt, mit andern Worten: indem man auf einer Tangente der sich drehenden Luftmasse fährt. Allerdings gilt es dann, auf der Hut zu sein, denn der Kreisel könnte auch seinen Lauf ändern und auf das Schiff selbst fallen.

In der Beschreibung der preußischen Expedition nach Ostasien von G. Spieß findet sich als Illustration zu dem Vorstehenden die Schilderung eines Taifuns, den die Schraubenkorvette „Arkona“ zu überstehen hatte, desselben, der dem Schoner „Frauenlob“ den gänzlichen Untergang bereitete. Es zeigt sich auch hierbei recht deutlich der ungeheure Vorteil, den die Dampfkraft einem gegen Hindernisse ankämpfenden Schiffe verleiht. Am Abend des 1. September sank die Sonne mit auffallend roter Färbung ins Meer, der ganze Himmel zeigte eine fremdartige Beleuchtung; während der Nacht zog das Unwetter heran, und noch vor Tagesanbruch rollte und ächzte das Schiff im heulenden Sturme und hoch aufschlagenden Gewoge. Unbeschreiblich war der Anblick des Kampfes der empörten Elemente.

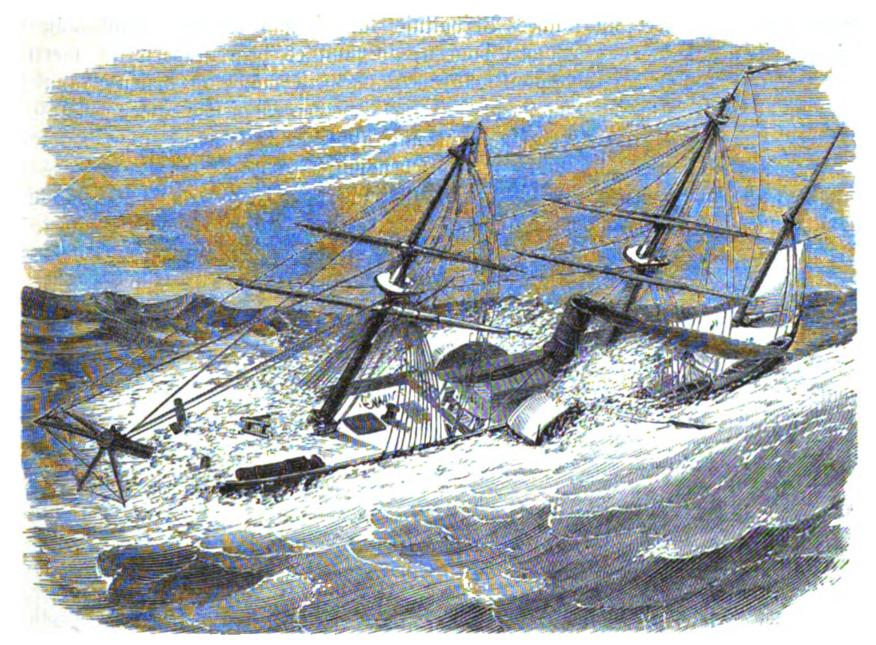


Fig. 811. Raddampfer im Taifun.

Nichts von dem gewöhnlichen taktmäßigen Kommen und Gehen einzelner hoher Wellenberge, wie sie der gewöhnliche Sturm mit sich bringt; das ganze Meer erschien vielmehr wie eine einzige kämpfende Masse, eine ungeheure Brandung, deren Schaumkämme von heulenden Winden umhergepeitscht wurden. Die Aussicht war ungemein eng begrenzt, schwere bleifarbene Dunstmassen hingen tief hernieder und verschwammen ohne erkennbare Grenzlinie mit dem Gischt des aufbäumenden Meeres. Das Schiff taumelte und wankte nach allen Richtungen; zwei der schönsten Boote wurden wie Nußschalen fortgespült, die Segel rissen wie Spinnweben entzwei, die Fetzen knatterten in der Luft wie Pelotonfeuer; so oft man versuchte, ein kleines Sturmsegel zu setzen, so oft ging es von dannen. Es war mittlerweile 10 Uhr vormittags geworden und immer hatte der Sturm seine höchste Höhe noch nicht erreicht, denn das Barometer fiel noch fortwährend. Endlich gegen halb 11 Uhr trat plötzlich eine verhältnismäßige, 15—20 Minuten dauernde Ruhe ein, das Quecksilber sank nicht mehr tiefer: man hatte das stille Zentrum des Taifuns erreicht und nun galt es, entgegengesetzt seiner Richtung, den Ausweg zu erzwingen. Natürlich hatte man sich nun in einen neuen Kampf zu stürzen, in welchem alle Unholde des Meeres an dem Verderben des Schiffes zu arbeiten schienen, aber mit Hilfe der Maschine gelang es, den Ausweg zu erzwingen und gegen 2 Uhr befand sich das Schiff in ruhiger, heiterer See, der Himmel war klar geworden und das Schiff durchfurchte die anmutig spielenden und plätschernden, in der

52*

Sonne glitzernden Wellen, als sei es immer so gewesen. Der Gegensatz dieser angenehmen Fahrt gegen die eben durchlebten Schreckensstunden konnte nicht auffallender gedacht werden. Während nach gewöhnlichen Stürmen das Meer oft noch tagelang empört bleibt, ist die Wirkung der Taifune mehr eine örtliche: man mußte annehmen, daß man sich in einem Fahrwasser befinde, welches der Sturm auf seinem verheerenden Gange gar nicht berührt hatte.

Andre Gefahren und Leiden als an die Stürme knüpfen sich an ihr Gegenteil, an die Windstillen. Nirgends ist die Fahrt anmutiger als in den sanften, lauen Strömungen der Passate; aber ein Schiff, das die Linie überschreiten soll, kann nicht immer mit dem Passat fahren, es muß die Zone kreuzen, in welcher Windstillen mit Sturm und Unwetter abwechseln. Da kann es sich nun, besonders in zwei dafür bekannten und deshalb gern gemiedenen Gegenden der Tropen, ereignen, daß die Luftströmungen sich allmählich ganz verlieren, die Segel schlaff herabhängen und das Schiff auf der spiegelglatten Meeresfläche unbeweglich liegen bleibt, während vom ungetrübten Himmel die Sonne glühend herniederstrahlt. Dauert ein solches Verhältnis lange, und es kann nicht bloß Tage, sondern zuweilen drei bis vier Wochen dauern, so muß es begreiflicherweise unerträglich werden. Die gezwungene Unthätigkeit und die Langeweile macht die besten Mannschaften düster und mürrisch; Tag für Tag wiederholt sich dieselbe ermüdende Szene, endlose blaue Fläche oben und unten, grelles Sonnenlicht und glühende Hitze. Infolge der letzteren verderben das Trinkwasser und die übrigen Lebensmittel, das Seewasser um das Schiff her fängt an zu faulen und giftige Dünste auszuhauchen, die im Verein mit den schlechten Lebensmitteln endlich verderbliche Faulfieber unter der Bemannung erzeugen können. Das Schiff seinerseits leidet nicht minder große Not: die Fugen und Bolzen, welche dem Wüten des Sturmes getrotzt, beginnen durch die schleichende Wirkung der Hitze sich zu lösen, alles wird locker und undicht.

Endlich nach verzweifeltem Harren schlägt die Stunde der Erlösung, und der Retter ist in vielen Fällen ein Ungewitter. Schweres Gewölk erscheint am Horizont und überzieht bald den Himmel, Blitze leuchten und aus der Ferne rollt der Donner; endlich öffnen sich die Schleusen des Himmels und unter dem Freudengeschrei der Mannschaft stürzen endlose Gußregen auf das Deck herab. Kurze Zeit stehen alle in dem erquickenden Bade, dann greifen sie nach Gefäßen aller Art, um des herabströmenden Segens soviel als möglich aufzufangen, denn das Regenwasser ist ihnen zum Waschen unersetzlich. Nun erhebt sich auch der Wind, das Schiff rafft sich aus seiner langen Ruhe auf, und ein Segel nach dem andern wird rasch beigesetzt, um nicht das Geringste von der Segelfähigkeit des Schiffes zu verlieren.

In unsern Tagen haben indes die Windstillen ihre Schrecken verloren, in den meisten Fällen ist das Vorstehende nur ein Rückblick in vergangene Zustände. Die heutigen Segeldampfer heizen ihre Maschinen, sowie der Wind zu ersterben beginnt, und den meisten Segelschiffen hat Maury durch seine Strom- und Windkarten Wege gezeigt, auf denen sie aus dem einen Passat in den andern gelangen können ohne die früheren schweren Zeitverluste und Geduldproben.

Das Überschreiten des zwischen beiden Passaten liegenden Äquators, oder in der Seemannssprache das Passieren der Linie, ist von den Schiffsleuten früher als Anlaß zu einem derben Possenspiel benutzt worden, zu der sogenannten Linientaufe, welcher sich alle Personen der Mannschaft unterziehen mußten, welche die Linie zum erstenmal überschritten. Passagiere, wenn deren auf dem Schiffe waren, konnten sich mit einem Geldgeschenk loskaufen. In neuerer Zeit ist die Posse allmählich aufgegeben worden, höchstens wird ein barer Tribut an den Meeresgott beansprucht. — Schon lange vorher wurden mit möglichster Heimlichkeit die Vorbereitungen zu der Komödie getroffen. War der passende Augenblick gekommen, so ertönte plötzlich, wie aus dem Meere herauf, durch ein Sprachrohr eine brüllende Stimme: „Schiff ahoi!“ Der Obersteuermann ergreift das Sprachrohr und antwortet „Halloi!“ Passagiere und Mannschaften eilen auf Deck, in der Meinung, es solle mit einem vorbeikommenden Schiffe gesprochen werden. Währenddessen fragt der Unsichtbare weiter: „Was für ein Schiff ist das und woher kommt es?“ Name, Herkunft und Bestimmung des Schiffes werden hierauf gewissenhaft angegeben. Neptun fragt zum

drittenmale: „Ist jemand an Bord, der die Linie noch nicht passiert hat?“ Auf das jetzt folgende Ja kommt Neptun mit einem ungeheuerlichen Hofstaate die Fallreepstreppe heraufgestiegen. Er trägt eine Krone von gelb angestrichenem Segeltuch, Bart und Haar sind von weißem Manillahanf. Sein Hermelinmantel ist eine geteerte Decke, die Beine stecken in ungeheuren Wasserstiefeln, und zum Zeichen, daß sein Reich das Meer ist, trieft die ganze Figur von Wasser. In der Hand hält er den mächtigen Dreizack, ein Teleskop und einen Oktanten. Ihm folgt sein erster Minister in Perücke und Bart von Seegras und sonst seiner hohen Würde gemäß kostümiert. Er trägt das einzige Ding, das am ganzen Aufzuge trocken ist: ein großes Buch, in welches die Passagiere ihre freiwilligen Steuern einzeichnen sollen. Der dritte ist der Barbier mit seinem Handwerkszeug, das hier in einem riesigen Messer von Holz, einem Eimer voll Seifenwasser mit Ruß gemischt und einem Stück alten Segeltuchs als Serviette besteht. Die übrigen komischen Figuren des Zuges erscheinen meistens als Musikanten; alle Dinge an Bord, die irgend einen Ton oder Lärm hergeben können, haben Aussicht, in das Orchester aufgenommen zu werden.



Fig. 312. Taufe beim Passieren der Linie.

Ist der ganze Zug auf dem Deck, so wird erst unter den Kraftleistungen der improvisierten Tonkünstler ein feierlicher Umzug gehalten, Neptun an der Spitze, auf einem Triumphwagen thronend, sofern hierfür eine Kanonenlafette oder dergleichen zu haben ist. Dann wird Halt gemacht, die Täuflinge einzeln vorgeladen und über Namen, Stand u. s. w. befragt, worauf ihnen der Herr Minister das große Buch zum Einschreiben ihres Tributs vorlegt. Ist dies Hauptgeschäft beendet, so schreitet Neptun mit großer Würde zur Beobachtung der Sonne mit seinem unechten Oktanten vor; nachdem die Beobachtung gelungen, wird die Rechnung mit Kreide auf dem Decke ausgeführt und als Resultat Null gefunden. Jetzt verkündet der Minister, daß man sich gerade unter der Linie befinde, und ladet die Neulinge ein, sich durch den Augenschein hiervon zu überzeugen. Diese werden nun nacheinander auf ein Brett gesetzt, das quer über ein halb mit Wasser gefülltes Faß gelegt ist. Hat sich einer da niedergelassen, so wird ihm das Fernrohr vorgehalten und er erblickt nun am Himmel wirklich eine scharfe Linie, denn man hat vorher über eins der inneren Gläser ein Haar gespannt. Jetzt wird dem Betreffenden noch irgend eine Frage vorgelegt, aber sowie er den Mund zur Antwort öffnet, fängt der Barbier an einzuseifen, fährt auch

wohl noch mit einer in die schwarze Mixtur getauchten Bürste in den Mund, um die Zähne zu putzen. Nachdem der solchergestalt Eingesalbte wieder abgeschabt worden, kündigt man ihm an, daß er nun frei im Reiche Neptuns passieren könne, aber noch ehe er aufstehen kann, wird das Brett unter ihm vorgezogen und der Täufling sieht sich in das nasse Element versetzt, in einer Weise, welche das gerade Gegenteil vom Kopfsprunge bildet. Vielleicht empfängt er auch noch ein paar Kübel Wasser extra über den Kopf, denn solche Sturzbäder spielen bei dem ganzen Spaße eine Hauptrolle und werden unter der glühenden Äquatorsonne meistenteils auch gern hingenommen. Sind alle Neulinge getauft, so hält Neptun mit voller Musik einen abermaligen Umzug und begibt sich schließlich mit seiner Eskorte wieder ins Meer; eine vom Heck aus in das Meer geworfene Tonne bezeichnet seine Spur. Der Rest des Tages ist dann für die Mannschaft ein Feiertag. So oder ähnlich verläuft die Linientaufe, denn der Matrosenwitz ist fruchtbar genug, um das alte Possenspiel gelegentlich in neuer Form vorzubringen.

Nach dem Passieren des Äquators gelangt man gewöhnlich bald in den Bereich des Südostpassats, der dann zur Fortsetzung der Reise nach verschiedenen Richtungen bestens benutzt wird. Endlich, nach manchem Wechsel von Sturm, Windstille, gutem und konträrem Winde, ertönt der Ruf „Land in Sicht!“ Das geübte Auge des Seemanns hat es erkannt aus einer Entfernung, wo es der Laie noch nicht von einer Wolke am Horizont zu unterscheiden vermag. Jetzt beginnt ein reges Leben an Bord: die Ankerketten werden heraufgeholt und an die Anker befestigt, diese selbst vom Deck genommen und an die Außenseiten des Schiffes gehängt; die Boote werden in Bereitschaft gesetzt, das ganze Schiff und Geschirr möglichst gesäubert und geputzt. Sobald in der Nähe der Küste das Wasser seine blaue Farbe verliert, wird das Lot zur Hand genommen und der Grund fleißig gepeilt, besonders wenn man weiß, daß derselbe nicht frei von Untiefen ist. Kann man erst die Einzelheiten der Küste erkennen, so nimmt der Kapitän die Karte und die Segelanleitung für die betreffende Küste zur Hand, um danach seinen Ort genau zu bestimmen und die Einfahrt in den Hafen zu finden. Die Segelanleitung bildet eine sehr notwendige Ergänzung der Schiffsrechnung, welche bei aller Sorgfalt nicht so genau geführt werden kann, daß man schließlich nicht noch nach dem Hafen suchen müßte. Diese Bücher geben von allen nur irgend besuchten Häfen der Welt die Landmarken an, Hügel, Baumgruppen, Häuser u. s. w., nebst der Weisung, wie man sie passieren soll, um den Hafen sicher zu erreichen. In der Nähe des Hafens werden alle leichten Segel weggenommen und das Schiff unter solche Segel gebracht, mit denen man möglichst leicht manövrieren kann; wo die Hafeneinfahrt schwierig ist und es ein geordnetes Seewesen in unserm Sinne gibt, fährt jedem ankommenden Schiffe ein Lotse entgegen und übernimmt dessen Leitung. In der Regel kreuzen die Lotsenkutter, an ihrer Flagge leicht kenntlich, vor dem Hafen möglichst weit auf offener See herum. Wünscht das Schiff einen Lotsen, so hißt es die betreffende Flagge. Der Kutter segelt dann heran, setzt meist ein kleines Boot aus und sendet so den Lotsen herüber. In manchen Fällen geht dies nicht ohne gefährliche Lage ab.

Sowie der Lotse an Bord ist, haben alle Matrosen seinem Kommando zu folgen, bis das Schiff sicher im Hafen liegt. Hat man sich dem Hafen genügend genähert, um von dort aus erkannt werden zu können, so hißt das Schiff seine Landes- und Namensflagge, und die etwa hier liegenden landsmännischen Schiffe thun zum Gegengruß das Gleiche. Jetzt wird ein Segel nach dem andern fortgenommen, bis der Ankerplatz erreicht ist, wo der schwere Anker in die Fluten stürzt und das Schiff nach monatelanger Fahrt wieder einmal an die Mutter Erde bindet. Nachdem die Hafenbehörde die Papiere des neuen Ankömmlings geprüft und sich überzeugt hat, daß das Schiff von einem gesunden Platze kommt, auch an Bord selbst keine ansteckenden Krankheiten herrschen, ist der freie Verkehr mit dem Lande gestattet. Sollte sich aber herausstellen, daß am Abgangsort oder am Bord des Schiffes ansteckende Krankheiten ausgebrochen sind, so hat sich das Schiff denjenigen Quarantänemaßregeln zu unterwerfen, welche die Gesundheitsbehörde für gut befindet. Ist nur der Ort der Herkunft verdächtig, das Schiff aber gesund, so kann es mit einer kürzeren Liegezeit abkommen, während welcher es unter ärztlicher Beobachtung steht und nicht mit dem Lande verkehren darf. Sind dagegen an Bord selbst Kranke, so werden sie

je nach den Einrichtungen entweder in abgesonderte Krankenhäuser gelegt oder die ganze Bemannung muß an Bord selbst unter Aufsicht so lange ausharren, bis das Schiff für gesund erklärt wird. Ein solches auf sich selbst verwiesenes Schiff muß eine besondere Flagge — Quarantäneflagge — aufstecken und seinen Aufenthalt gewöhnlich in einem besonderen, abseits gelegenen Küstenwinkel, dem Quarantänehafen, nehmen.

Hat der Tod auf dem Schiffe ein Opfer gefordert und ist man dem Lande nicht nahe genug, um ein Begräbnis in der Erde vorzunehmen, so senkt man den Leichnam zur Rast auf den tiefen Meeresgrund. Man näht ihn in Segeltuch oder in eine Hängematte, bringt zu Füßen Eisenstücke, Kanonenkugeln oder sonstigen Ballast an, trägt ihn auf einem Brett nach dem Fallreep und läßt ihn unter mehr oder weniger Feierlichkeiten langsam vom Brette hinabgleiten. Ein dumpfer Fall wird gehört, hoch empor spritzen die Wogen, um sich im nächsten Augenblick über dem Versenkten wieder zu glätten. Für Offiziere und andre Standespersonen fertigt der Zimmermann gewöhnlich einen Sarg und auf Kriegsschiffen erhält der Tote die ihm nach seinem Range zukommenden Infanterie- oder Artilleriesalven und sonstige militärische Ehrenbezeigungen. Wenn irgend möglich, wird jedoch die Leiche an Land bestattet. Das einlaufende Schiff hißt alsdann seine Flagge halbstocks und wird in gleicher Weise von den in dem Hafen liegenden Schiffen begrüßt. Dasselbe geschieht selbstredend während der Überführung des Sarges nach dem Ufer. In kleineren Häfen, in denen ein solches Vorkommnis eine große Seltenheit ist, nimmt oft die Bevölkerung an der Feier teil und bezeugt dasselbe durch reichliche Blumenspenden und Begleitung des trauernden Zuges.

Die Einfahrt der Kriegsschiffe wird in der Regel von Saluten (Kanonenschüssen) begleitet, welche von den betreffenden Festungswerken beantwortet werden. In der Regel kommt dann der Konsul an Bord, welcher ebenfalls durch eine Anzahl Salutschüsse begrüßt wird. Diese Anzahl richtet sich nach dem Range des Besuchenden und wird jedesmal vom Fort wiederholt. Sind fremde Kriegsschiffe im Hafen, so findet unter gleichen Förmlichkeiten Besuch und Gegenbesuch statt, so daß durch das Einlaufen eines Kriegsschiffs oft eine lebhafte Kanonade veranlaßt wird.

Der Matrose eines Kauffahrers hat im fremden Hafen gewöhnlich harte Arbeit durch das Löschen (Ausladen) der Fracht, was oft so eilig geschehen muß, daß man die Nachtstunden dabei zu Hilfe nimmt. Ist bereits eine andre Ladung zur Hand, so beginnt, sobald das Schiff nur gereinigt ist, die schwere Arbeit in umgekehrter Ordnung sogleich von neuem. An den Sonntagen, welche während des Aufenthalts im Hafen verfließen, hat abwechselnd ein Teil der Mannschaft die Erlaubnis, bis Sonnenuntergang, wo alles wieder an Bord sein muß, ans Land zu gehen, und es wird ihnen dazu ein Teil der Löhnung ausbezahlt. Die Erhaltung der Mannszucht gebietet es freilich, daß ein solcher Landgang nicht oft gestattet wird; daher ist der Matrose meist sehr zufrieden, wenn es wieder in See geht. Ist das Schiff hierzu fertig und sind befreundete Schiffe im Hafen, so begleiten es Offiziere und Mannschaften derselben zum Hafen hinaus, sowohl aus Artigkeit als hauptsächlich, damit die letzteren dem Schiffsvolk bei den schweren Arbeiten, welche erforderlich sind, um das Schiff aus dem Hafen zu bringen, hilfreiche Hand leisten. In See angelangt, ist das Schiff erst genügend weit vom Lande abzubringen, worauf dann der Kurs genommen wird, entweder der lieben Heimat zu oder vielleicht auch nicht, denn es gibt Schiffe genug, die Frachten annehmen, wo und wohin sie sich finden, oder für ihre Fahrten eine bestimmte entlegene Seegegend wählen, z. B. die indisch-chinesische See, wo namentlich deutsche Schiffe in dieser Art Beschäftigung suchen. So kann es kommen, daß der Seemann erst nach Verlauf von Jahren seine vaterländische Küste einmal wiedersieht, vielleicht nur, um nach sehr kurzer Rast wieder hinaus zu fahren.

Flaggen und Signale. Zur Erleichterung und Sicherung des Seeverkehrs dienen auch die Flaggen, Stander und Wimpel, lauter Fahnen, die aus einem dünnen wollenen Gewebe, dem sogenannten Flaggentuch, gemacht werden. Flaggen sind länglich viereckige oder auch anders geformte Fahnen, die an den Flaggenstöcken oder an den Mastspitzen aufgezogen werden, und zwar die schmale Seite stehend. Die eine Seite ist mit Leinwand eingefaßt und enthält ein dünnes Tau eingenäht, das oben und unten eine Öse hat, an welche die

Flaggenleine zum Auf- und Niederziehen festgebunden ist. Die Größe der Flaggen richtet sich nach der des Schiffes. Jede Nation hat ihre eigne Flagge, die am Hinterteile des Schiffes weht; eine kleinere, die sogenannte Gösch, weht an einem am Ende des Bugspriets aufgerichteten Flaggenstock. Die Flagge am Topp des Mastes eines Kriegsschiffs ist ein Zeichen, daß der Admiral an Bord ist. Übernimmt ein solcher das Kommando, so wird seine Flagge unter Kanonendonner und Musik aufgehißt, alle Kriegsschiffe im Hafen hissen dann zur Begrüßung die ihren und salutieren. Kauffahrer führen im Hafen am Großmaste die Privatflagge ihres Reeders (Kontorflagge). Das Aufhissen geschieht jedoch nicht, wie wir es auf dem Lande gewöhnt sind, durch Aufziehen der entfalteten Flagge, sondern es wird die letztere zu einem Bündel zusammengeschnürt und als solches emporgezogen. Ist es oben angekommen, so wird an der Flaggleine, welche selbst zum Schnüren verwendet worden, gezogen, der Knoten löst sich, und nun erst entfaltet sich die Flagge im Winde.

Jedes ehrliche Schiff hat eine bestimmte Nationalität und wird gleichsam wie ein beweglich gewordenes Stück vaterländischen Bodens angesehen. Zur Bekundung seiner Nationalität führt es die Nationalflagge seines Landes, während zum besonderen Ausweis das amtlich ausgestellte Schiffspapier dient. Die Nationalflagge ist das Palladium des Schiffes, und der Seemann hält sie ebenso hoch in Ehren wie der Soldat die Fahne seines Truppenkörpers.

Das Kriegsschiff läßt seine Flagge bei Tage stets wehen, auch auf hoher See; das Kauffahrteischiff zeigt sie bei Ankunft in und bei Abgang von einem Hafen; auch Sonntags oder bei Festlichkeiten, oder um einkommende resp. abgehende Schiffe zu begrüßen, hißt es die Flagge, alle Tage aber nur an den Orten, an denen es Vorschrift ist. Zeigen sich auf See andre Schiffe, so wird sie aufgezogen, dies ist zugleich die Aufforderung an die andern, ihre Flagge ebenfalls zu zeigen. Jeder Kauffahrer hat, im Kriege wenigstens, die Verpflichtung, angesichts eines Kriegsschiffs seine Flagge zu hissen, und wird im Unterlassungsfalle durch einen Kanonenschuß, zunächst durch einen blinden oder absichtlich fehlenden, daran erinnert. Im Bereich von Festungswerken, von denen eine Nationalflagge weht, haben alle Schiffe die gleiche Verpflichtung. Zwischen Kriegsschiffen sind Admirals- und andre Ehrenflaggen von allen Fahrzeugen, welche dergleichen nicht führen, je nach Rang und Regel zu salutieren, Kauffahrer grüßen ein begegnendes Schiff durch dreimaliges Auf- und Niederholen der Flagge. Die auf halbe Masthöhe gezogene zeigt, wie wir oben sahen, einen Todesfall an Bord an, während die verkehrt aufgezogene oder in der Mitte zusammengebundene ein Notsignal darstellt, das allgemein verstanden wird, und auf welches jedes andre Schiff sogleich seinen Kurs verläßt, um Hilfe bringend herbeizukommen. Ist ein feindliches Schiff erobert worden, so wird die Flagge des Siegers über die eigne gehißt. Die Nationalflagge wird zu anderweiten Signalen niemals gebraucht, vielmehr hat man, um sich zur See aus der Ferne Mitteilungen machen zu können, eine besondere Telegraphie mittels farbiger Flaggen ersonnen, welche bei schönem Wetter auf Entfernungen von acht bis neun Seemeilen gesehen und unterschieden werden können, also wohl fünfzigmal weiter, als eine Verständigung durch das Sprachrohr möglich wäre.

Begreiflich ist es für sich begegnende Schiffe eine große Annehmlichkeit, wenn sie sich, ohne anzuhalten und sich auf kurze Distanz zu nähern, Nachrichten mitteilen können, die vielleicht von großer Wichtigkeit sind; noch wichtiger aber muß ein ausgebildetes Signalwesen für eine Kriegsflotte sein, als das einzig mögliche Mittel, die Befehle des Kommandierenden rasch bekannt zu geben. Auch die Kriegsflotten bedienen sich der Flaggensignale, mit besonderer Anpassung an den besonderen Zweck und Dienst; es müssen hier namentlich die Schlachtsignale recht kurz und deutlich sein, auch gibt es geheime, nur den Oberen verständliche Zeichen, und für jedes Schiff der Flotte ist ein besonderes Namenszeichen festgesetzt, um dasselbe einzeln zur Empfangnahme eines Befehls u. s. w. anrufen zu können. Das früher im allgemeinen Verkehr gültig gewesene System beruhte auf einem Telegraphieren von Zahlen, und diese gaben den Schlüssel zu dem, was telegraphiert werden sollte.

Marryat, der bekannte Verfasser interessanter Seeromane, hatte im Auftrage der englischen Regierung ein System von zehn Flaggen, welche die Zahlen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,

8, 9, 0 bedeuten, zusammengestellt, ferner eine sogenannte Telegraphen-, eine Rendezvous-flagge und vier Wimpel hinzugefügt.

Mit diesem System ließen sich 5850 Signale geben; diese genügten aber nicht, auch bestand der Übelstand, daß alle Schiffe gleichen Namens dieselbe Nummer hatten; daher vereinbarten England und Frankreich 1864 ein System von 18 Flaggen, welche die Konsonanten B bis W bezeichnen, das seit 1870 von Deutschland und jetzt von fast allen Nationen angenommen ist. Es bietet 78642 Zusammenstellungen, und man kann an der Zahl der Flaggen und an der Form der obersten schon ungefähr die Bedeutung des Signals erkennen. Ein Signal von zwei Flaggen, welches den Stander B oben hat, ist ein Achtungs- oder Aufforderungssignal; ein Signal mit zwei Flaggen, welches einen Wimpel oben hat, bedeutet einen Kompaßstrich; eines mit zwei Flaggen, deren oberste viereckig ist, ist ein Gefahr- oder Notsignal; ein Signal mit vier Flaggen, welches den Stander B oben hat, ist ein geographisches; eines von vier Flaggen mit dem gelb und blauen Wimpel oben ist das Unterscheidungssignal eines Kriegsschiffs; ein ebensolches mit einer viereckigen Flagge oben ist das eines Kauffahrteischiffs. Von diesen haben in Deutschland oben: die Provinz Preußen H, Pommern J, Hannover R, Schleswig-Holstein L, Mecklenburg M, Oldenburg N, Lübeck P, Bremen Q, Hamburg R. Bei der großen Anzahl der Zusammenstellungen kann jedes Schiff sein eignes Unterscheidungszeichen erhalten. Es sind nie mehr als vier Flaggen zu einem Signal nötig; jede Mitteilung wird durch ein einziges Aufhissen an demselben Orte gemacht.

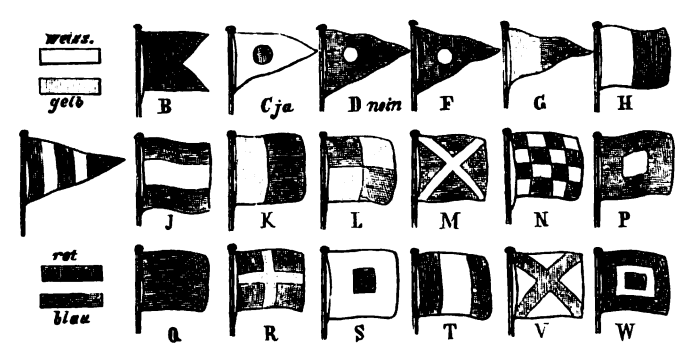


Fig. 813. Flaggen zum gegenwärtig gültigen Signalsystem.

Der Signalwimpel unter der Nationalflagge bedeutet: „Ich will signalisieren", allein nach einem von dem andern Schiffe gemachten Signale aufgehißt, bedeutet er „verstanden", ebenso ist Wimpel C ja, D nein. In wenigen Stunden kann man sich den Gebrauch der 18 Flaggen und die gewöhnlichsten Signale einprägen; alles andre ersieht man aus einem zugehörigen Nachschlagebuch (Kodex), welches für die auf dem Schiffe herrschende Sprache die Bedeutung der Signale enthält; in allen Sprachen ist aber diese Bedeutung eine und dieselbe. Ein Signal besagt also im Grunde weiter nichts als: „Schlage in deinem Buche an der und der Stelle nach." Gleichwohl kann man sich alle möglichen Mitteilungen machen, ohne oft in einzelnen Buchstaben (wie natürlich bei Eigennamen) telegraphieren zu müssen; denn der Kodex enthält eine große Menge einzelner Silben, Worte, Satzteile, Zahlen, Orts- und Ländernamen, die natürlich alle nur durch ein einziges Signal angedeutet zu werden brauchen. Ebenso wird es mit den so zahlreichen Schiffsnamen gehalten, für welche allein 50000 Signalverbindungen vorhanden sind. Jedes französische, englische und amerikanische Schiff hat sein eignes Signal, unter welchem die Nachschlagebücher seinen Namen, Heimatshafen, Tonnengehalt u. s. w. aufführen, und wenn es ein Dampfschiff ist, auch seine Dampfkraft. Zur Erläuterung diene folgendes Beispiel: 1870 begegnete im Atlantischen Ozean in der Nähe des Äquators ein von Europa kommendes englisches oder andres Schiff einem deutschen, das von Ostindien kam, nach Hamburg bestimmt war und vom Kriege zwischen Frankreich und Deutschland nichts wußte. Der Kapitän des ersteren konnte dem zweiten signalisieren: JN Krieg zwischen — BGLP Frankreich — BDCQ Deutschland

— NVM Sie laufen Gefahr, aufgebracht zu werden — MHB ändern Sie den Kurs — BPDH Pernambuco — DSHK sicher. Sieben Signale haben diese wichtige Belehrung gegeben und Verlust von Schiff und Ladung verhindert.

Gewöhnlich teilen sich Schiffe ohne weitere Anfrage mit: ihr Unterscheidungssignal (Name u. s. w.), den Ort, von dem sie kommen, den, wohin sie gehen, wieviel Tage verflossen, seitdem sie ersteren verließen, die Stunden und Minuten der Zeit des ersten Meridians, die das Chronometer angibt und die geographische Länge und Breite des Schiffsortes nach der letzten Beobachtung. Ob der Zeichengeber ein Franzose, der Empfänger ein Engländer ist und keiner des andern Sprache versteht, ist hierbei ganz gleichgültig. Für den gewöhnlichen Gebrauch dienen zur Bezeichnung der 18 Buchstaben farbige Flaggen; für größere Entfernungen kann man Verbindungen von Kugeln, Quadraten und Dreiecken benutzen, bei Nacht farbige Laternen. In der Regel aber wird bei Nacht der Austausch wohl ruhen, während sie bei Nebel sich von selbst verbietet.

Kriegsflotten haben ferner auch dienstliche Nachtsignale mittels Laternen, Raketen, Bunt- und Blickfeuern und Kanonenschüssen, aber sie lassen sich doch nicht so mannigfach wie die Tagsignale verbinden und sind daher weit weniger umfassend. In der Regel sind die Leuchttürme, welche an Orten angebracht sind, wo viele Schiffe passieren, z. B. bei Dover am östlichen Eingange des englischen Kanals, auch Signal-(Semaphor-)Stationen, so daß die Kapitäne im Vorbeisegeln ihren Reedern oder den Ladungsempfängern Mitteilungen machen, auch Hilfe beanspruchen und Nachrichten empfangen können.

Von großer Bedeutung sind nun diejenigen Signale und Zeichen, welche dazu dienen, der Gefahr eines Begegnens im Nebel oder im Dunkeln vorzubeugen. Es sind dies die Nebelsignale und die Lichter. Die ersteren bestehen in einem starken Läuten bez. Pfeifen oder Blasen, welches letztere bei Dampfschiffen mit Hilfe des Dampfes (Dampfpfeifen, Dampfnebelhörner) bewerkstelligt wird. Der Vorschrift nach soll jedes auf der Fahrt befindliche Schiff in kurzen Pausen, mindestens alle fünf Minuten, während des Nebels das Nebelsignal ertönen lassen.

Die Lichter werden durch aufgehängte Laternen dargestellt, neben welchen keine andern geführt werden dürfen. Dieselben sind bei jedem Wetter von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang in Brand zu halten, und zwar führen Seedampfer während der Fahrt an der Spitze des Vormastes ein helles weißes Licht von solcher Stärke, daß es in einer dunklen, nicht nebeligen Nacht in einer Entfernung von mindestens fünf Seemeilen sichtbar ist. Dasselbe bestrahlt 20 Kompaßstriche, ist also von vorn und den Seiten, nicht aber von hinten zu sehen. Neben diesem weißen Licht muß an der Steuerbordseite ein grünes, am Backbord ein rotes ausgesteckt sein, jedes mit einem Lichtbereich von 10 Kompaßstrichen und so mit Seitenschirmen versehen, daß von rechts neben dem grünen nicht auch das rote gesehen werden kann und umgekehrt. Diese Lichter sollen bei dunkler, nicht nebeliger Nacht auf zwei Seemeilen erkennbar sein. Schleppdampfer haben die gleiche Ausstattung mit der Auszeichnung, daß sie statt eines weißen Mastlichtes deren zwei übereinander führen; dagegen kommt den Segelschiffen gar kein Mastlicht zu, sondern es sind nur die zwei farbigen Seitenlichter erforderlich. Kleine Fahrzeuge, die keine festen Seitenlichter führen können, müssen dennoch eine rote und grüne Laterne bereit halten und sie rechtzeitig einem auf sie zukommenden Schiffe zeigen, damit ein Zusammenstoß vermieden werde. Lotsenfahrzeuge unter Segel brauchen die Lichter der andern Segler nicht zu führen, müssen aber ein weißes Mastlicht, das von allen Seiten gesehen werden kann, und außerdem alle Viertelstunden ein Flackerfeuer zeigen. Liegen Schiffe auf Reeden oder sonst im Fahrwasser vor Anker, so haben sie die Nacht hindurch ein weißes helles Licht zu unterhalten, das nicht höher als $6\frac{1}{4}$ m über dem Rumpfe angebracht ist.

Zwei Schiffe können zusammenstoßen, wenn sie sich auf gerader Linie begegnen, wie auch, wenn ihre Kurse sich kreuzen und sie gleichzeitig auf dem Kreuzungspunkte anlangen. Vorher ist also auszuweichen, und es gilt hier wie am Lande die allgemeine Regel, daß nach rechts ausgewichen wird, wie auch, wenn ein Schiff das andre überholen will, das Vorbeikommen seine alleinige Sache ist. Zwei Segler oder zwei Dampfer also haben ein jeder so viel auszuweichen, daß sie einander ungefährdet passieren können;

steht indes die Partie ungleich, so liegt dem das Ausweichen ob, der im Vorteil ist. Sonach hat der Dampfer immer dem Segelschiff zu weichen und von zwei Seglern weicht der, welcher den volleren Wind hat. Dampfschiffe müssen überdies, wenn sie sich bedenklich nähern, ihre Geschwindigkeit mäßigen oder ganz stoppen und nötigenfalls selbst rückwärts gehen. Überhaupt dürfen Dampfer bei Nebelwetter nicht mit voller Geschwindigkeit fahren.

Welcher praktische Nutzen sich aus der Anwendung von zweierlei Lichtern ergibt, lehrt sogleich ein Blick auf Fig. 314. Zwei Dampfer in der ersten Stellung A B sehen gegenseitig nur ihr grünes Signallicht, weil die Schirme das rote bedecken. Sie können also, solange sich dies nicht ändert, ihren Kurs beibehalten und werden an der Steuerbordseite (rechts) aneinander vorbeigehen. Dasselbe ist natürlich auf der andern Seite der Fall, wenn die Lage der Schiffe so ist, daß sie sich ihre roten Lichter zeigen. Befinden sich zwei Schiffe in der dritten Stellung zu einander, so sagen ihnen die Lichter, daß ihre Kurse sich schneiden, und weil B dem A das grüne Licht zeigt, so weiß dieses, daß B nach rechtshin vor ihm vorbei geht. Sieht dagegen ein Schiff an einem andern das rote Licht, während es ihm das grüne zeigt, so können ihre Kurse parallel, aber auch so liegen (vierte Position), daß sie sich in schiefer Richtung einander nähern. Hier ist also Vorsicht nötig und es kommt nach den geltenden Regeln dem Schiffe A zu, weil es Rot in Sicht hat, anzuhalten und das andre Schiff vorbeizulassen oder, wenn Spielraum genug da ist, seinen Lauf nach rechts zu wenden und am Hinterteil des andern vorbeizugehen. Erblicken dagegen beide Schiffe ihre beiden Lichter gegenseitig vor sich, so wissen sie, daß sie aufeinander losfahren. Beide haben dann die Verpflichtung, das Ruder backbord zu legen, um einander nach rechtshin auszuweichen.

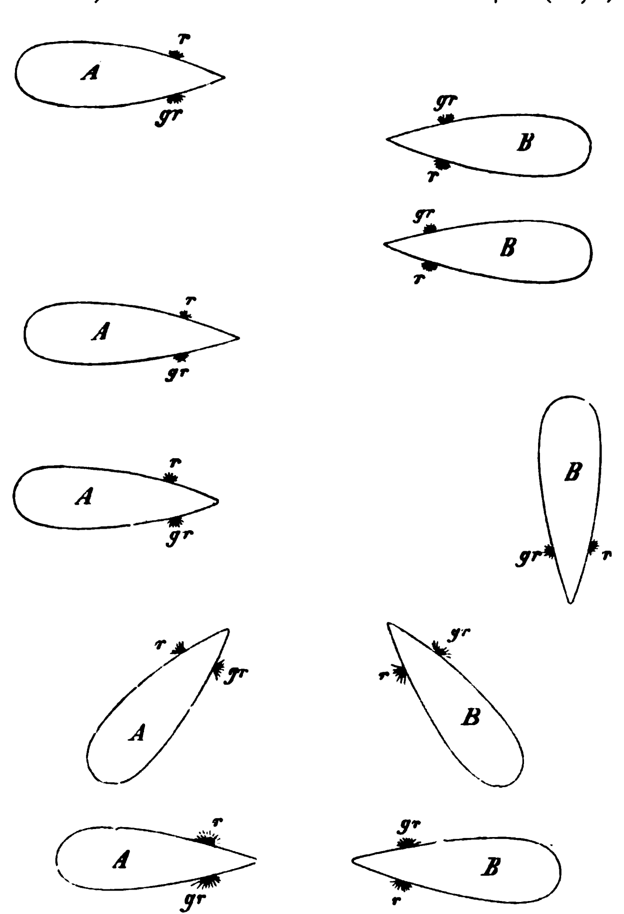


Fig. 314. Skizze für die Begegnung zweier Schiffe.

Die schrecklichste Art des Untergangs ist es wohl, wenn auf hoher See zwei Schiffe mit voller Kraft gegeneinander rennen. Schwere, vielleicht unheilbare Beschädigungen können dabei nicht ausbleiben, und wenn die Größen der beiden Fahrzeuge ziemlich verschieden sind, so liegt die Wahrscheinlichkeit nahe, daß das kleinere vom größeren in den Grund gerannt wird. Es möchte einem Landmenschen kaum denkbar erscheinen, daß bei der ungeheuren Größe des Ozeans jemals zwei Fahrzeuge gerade aufeinander treffen könnten; indes wenn man sich vergegenwärtigt, welch große Menge von Schiffen fort und fort zwischen Europa und Amerika unterwegs sind, und daß sie dabei noch bestimmte Routen einschlagen, so wird das Vorkommen solch unglücklichen Zusammenstoßens schon erklärlich,

das in Wirklichkeit auch gar nicht so selten ist und wohl durch kein Mittel jemals ganz verhütet werden kann. Wie oft sind die Nächte so dunkel und selbst bei Tage die Nebel so dicht, daß man kaum 30 m weit voraus sehen kann! Erblicken sich zwei mit gutem Seitenwinde segelnde Schiffe erst in diesem Abstand, so würden für das Manöver des Ausweichens noch vier oder fünf Sekunden übrig bleiben, und es wäre fast ein Wunder, wenn sie unter solchen Umständen dem vernichtenden Zusammenstoße entgingen. Man gibt natürlich die oben besprochenen Nacht- und Nebelsignale, aber diese können unter Umständen unzureichend sein. Der brausende und pfeifende Sturm kann die Hörsignale erdrücken und verwehen, die Lichter im kritischen Moment auslöschen, und gerade diese selbst können zu Mißverständnissen Anlaß geben und das herbeiführen, was vermieden werden sollte. Lichter täuschen zumal im Nebel sehr hinsichtlich der Entfernung, man wird sie meist für entfernter halten, als sie sind, oder man weicht ihnen nicht aus, weil man sie für ein Feuersignal von der Küste hält; auch ist es umgekehrt vorgekommen, daß Schiffe gerade auf ein solches Küstenfeuer losgesteuert und dadurch ins Unglück gerannt sind, weil sie der Meinung waren, einen Mitsegler vor sich zu haben. Durch die gegenwärtig geltenden internationalen Verordnungen über das Ausweichen auf See, über das Verhalten der Schiffe bei Nacht und Nebel, welchen jeder Schiffsführer bei schwerer Verantwortlichkeit nachzukommen hat, ist nun freilich eine Einheit in die Sache gebracht worden dergestalt, daß an den Lichtern und den hörbaren Nebelsignalen auch zugleich die Art des signalisierenden Schiffes erkannt wird.

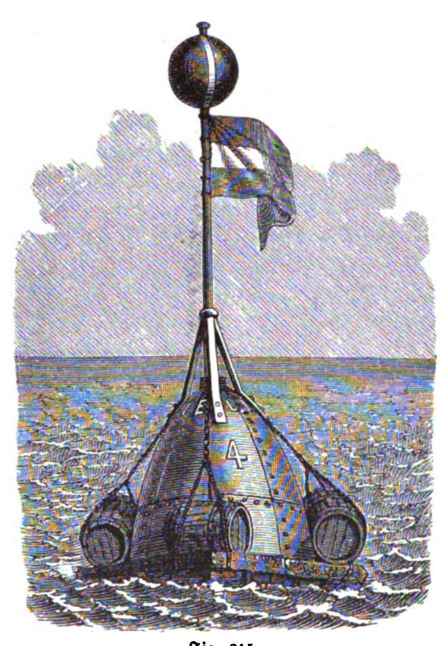


Fig. 315.
Boje, benutzt bei Legung des atlantischen Kabels.

Ist mit solchen Anordnungen das Mögliche geschehen, um, die gespannteste Vor- und rascheste Umsicht immer vorausgesetzt, drohende Gefahren vermeiden zu können, so bliebe noch der Fall ins Auge zu fassen, wo es gilt, einzelnen schon in Todesgefahr Geratenen noch Rettung zu bringen. Bei aller Gewandtheit kann ein Matrose, den seine Pflicht bei schwerem Unwetter ins Takelwerk hoch hinaufruft, seinen Halt verlieren und herabgeworfen werden. Fällt er hierbei auf Deck, so ist er todt oder verfällt, wahrscheinlich für lange, dem Chirurgus, falls nicht ein besonderer Glücksstern obwaltet; die bessere Chance ist daher wohl meist, daß er ins Meer fällt, sobald dies nur nicht unbemerkt geschieht. Dann erschallt der Unglücksruf: „Mann über Bord!“ und in demselben Augenblick wird auch schon durch einen einzigen Zug eine der am Hinterteil hängenden Rettungsbojen gelöst und fallen gelassen. Es gilt nun, das Schiff beizudrehen und ein Boot auszusetzen, das den Verunglückten wieder auffischen soll. Inzwischen aber soll ihm ein Anhalt gegeben werden und dazu dient ihm die stets zum Fallenlassen bereite Boje, indem sie von der See natürlich in derselben Richtung wie der Verunglückte vom Schiff abgetrieben wird. Das Wort „Boje“ bedeutet eben nichts weiter als Schwimmer, und daher kommt es, daß wir ihm verschiedentlich begegnen, als Marke für das Fahrwasser an Küsten und in Strommündungen als Zeichen eines versenkten bez. auf dem Meeresgrunde liegenden Körpers (verlorenen Ankers, Torpedos), hier auch als Rettungsapparat. Zu dieser Bestimmung ist die Boje mit Tauen lose umsäumt, an denen ein Mensch sich an- und mit dem Kopfe über Wasser halten kann. Die Boje an sich besteht entweder aus einem Korkringe, der mit Segeltuch überzogen und weiß oder rot u. s. w. angestrichen ist, oder aus einem scheibenartigen Körper von Kork, etwa von der Größe eines kleineren Mühlsteins, in der Mitte mit einem aufrechten Stock, der eine Flagge trägt; oder sie ist eine hohle Blechkugel.

Der Verunglückte weiß natürlich, daß ihm dieses Hilfsmittel nahe sein wird, er sucht es zu entdecken und womöglich schwimmend zu erreichen. Daß die Matrosen nicht schwimmen können dürfen, ist eine Fabel. Inzwischen ist ein an der Leeseite des Schiffes hängendes Boot bemannt und ausgesetzt worden. Jetzt beginnt oft der Kampf der Menschenkraft gegen die empörte See; bald schwebt das Boot hoch auf dem Rücken einer Woge, bald verschwindet es in den Schluchten dazwischen; es kann jeden Augenblick vollschlagen oder umgestürzt werden, wenigstens ist die Gefahr groß genug, wenn kein eigentliches Rettungsboot zur Verfügung steht; aber das Äußerste muß gewagt werden, denn es gilt, ein Menschenleben zu retten; mit kräftigem Ruderschlag arbeitet sich die Bootsmannschaft nach der Boje hin. Ist sie über deren Lage in Zweifel, so winken ihr von den Raaen und Marsen des Schiffes eine Menge Arme, um die zu nehmende Richtung anzudeuten. Endlich ist die Boje und mit ihr im glücklichen Falle der zu Rettende erreicht. Freilich gelingt das Rettungswerk nicht immer: es kann sich ereignen, daß der Verunglückte nicht gefunden wird, sei es, daß ihn Strömungen zu rasch ins Weite führten, daß er im Nachlassen der Kräfte gesunken oder auch, daß er die Beute eines Haifisches geworden ist. Es kann sich sogar ein Schiff selbst in einer so schwierigen Lage befinden, daß es gar nicht möglich ist, zur Rettung eines über Bord Gefallenen etwas zu thun, und der Kommandant im Interesse des Ganzen sich genötigt sieht, ein Menschenleben zu opfern, um das Schiff und die übrige Bemannung zu erhalten.

Mag aber die Ausfahrt nach einem Verunglückten den erwünschten Erfolg gehabt haben oder nicht, der schwierigste und gefährlichste Teil derselben bleibt in der Regel die Wiedergewinnung des Schiffes. Die größte Vorsicht ist dann nötig, das Boot heranzubringen, ohne daß die empörten Wogen das leichte Bauwerk gegen die Schiffswandung schleudern, denn dies wäre der unfehlbare Untergang. Ist das Boot nahe genug, so werden ihm Leinen zugeworfen, an denen man es behutsam näher heranzieht, bis endlich die Mannschaft in dem Wogenschwall einen günstigen Augenblick benutzt, um rasch die Haken der Aufzugstaue einzuhängen. Nun ertönt das Kommando zum Heißen, das Boot schwebt empor und bald hängt es oben sicher in den Daviden und die Mannschaft ist geborgen.

Wir kommen noch einmal auf den Fall zurück, wo trotz aller Vorsichtsmaßregeln ein Begegnen der Schiffe stattfindet. Bei der scharfen Bauart und der schnellen Fahrt unsrer modernen eisernen Dampfer kann es vorkommen, daß das seitlich getroffene Schiff geradezu durchschnitten wird, in welchem Falle es in kurzer Frist mit Mann und Maus verschwindet, bevor weder die Verunglückten noch die Unheilstifter zur Besinnung gekommen sind. So manche Erzählung ergrauter Seeleute berichtet hierüber. Natürlich ist solch Unglück nur nachts und auf hoher See und in Gegenden denkbar, wo die Seltenheit einer Begegnung die Vorsicht oder Vorschriften vergessen ließ. Doch liegen auch Fälle der traurigsten Art vor, welche sich am hellen lichten

Fig. 816. Die Katastrophe von Folkestone.

Tage, bei ruhiger See und unter den Augen Hunderter wachsamer Männer vollzogen. Hierher gehört vor allem die Katastrophe vor Folkestone, bei welcher das deutsche Panzerschiff der „Große Kurfürst“ zu Grunde ging. Der Verlauf derselben war kurz folgender: Die drei Schiffe „König Wilhelm“ und die Schwesterschiffe „Großer Kurfürst“ und „Preußen“ waren am 6. Mai 1878 in Dienst gestellt, bis zum 27. Mai ausgerüstet und zu einem Geschwader vereinigt, zu welchem ursprünglich noch „Friedrich der Große“ und der Aviso „Falke“ gehören sollten. „Friedrich der Große“ hatte indessen kurz zuvor im Belt den Grund berührt und lag im Dock; ebenso mußte der „Falke“ einer notwendigen Ausbesserung wegen zurückbleiben, so daß wir es nur mit den erstgenannten drei Schiffen zu thun haben. Am 29. Mai trat das Geschwader seine Reise ins Mittelmeer an und befand sich am 31. Mai morgens in der Nähe des Städtchens Folkestone, an der Südküste von England.

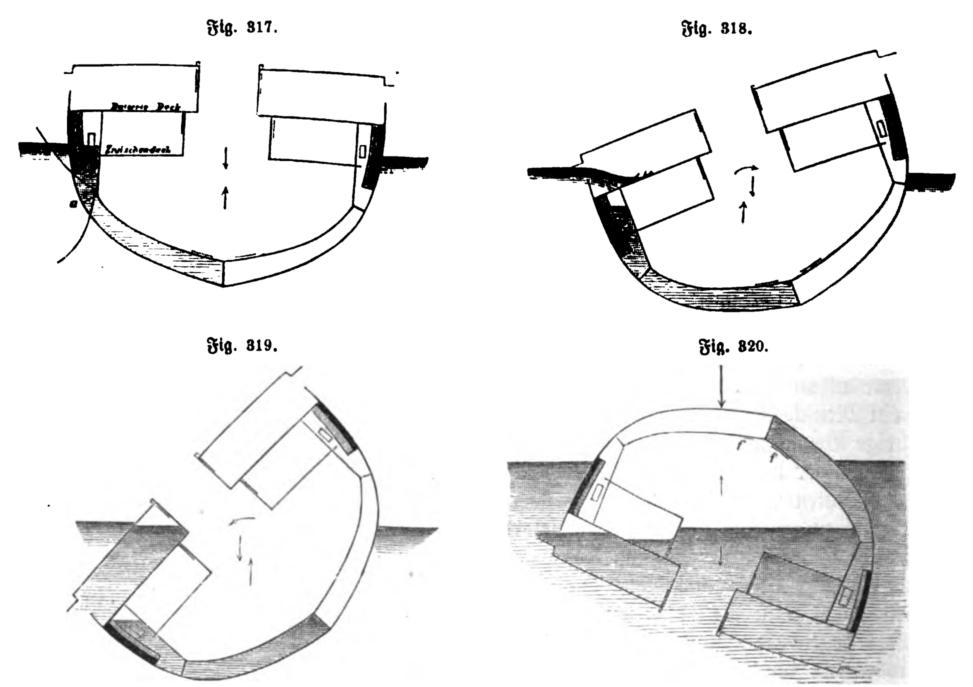


Fig. 317—320. Kentern der Panzerfregatte „Großer Kurfürst“.

Es dampfte in doppelter Kiellinie: „König Wilhelm“ und „Preußen“ in einer Entfernung von etwa 400 m hintereinander, und in annähernd gleichem Abstand, etwa auf halber Höhe, rechts, der „Große Kurfürst“ (Fig. 316, Stellung 1). Etwa eine Stunde vor dem Zusammenstoß erhielt der letztgenannte den Befehl, die seitliche Entfernung auf 100 m zu kürzen (Stellung 2). Gegen 10 Uhr befand sich das Geschwader $4^1/_2$ Seemeilen Südwest von Folkestone, mit neun Knoten Fahrt auf dem Kurse Südwest zu West $^1/_2$ West. Um diese Zeit kam eine kreuzende Bark dem Geschwader so entgegen, daß das letztere, den bestehenden internationalen Vorschriften gemäß, nach der englischen Küste zu ausbiegen mußte. „Großer Kurfürst“ begann mit dem Manöver zuerst und legte das Ruder Backbord, um hinter dem Handelsschiffe herumzugehen; „König Wilhelm“ folgte mit demselben Manöver, so daß also nunmehr beide Panzer annähernd parallel liefen, „Großer Kurfürst“ etwas voraus (Stellung 3). Da nun noch ein zweites Handelsschiff, eine Brigg, mit dem Kurs des ersten ankam, so bog „Großer Kurfürst“ noch etwas weiter nach Steuerbord aus, näherte sich also der englischen Küste noch mehr. Unmittelbar nach dieser Bewegung (Stellung 4) sah man den „König Wilhelm“, welcher ebenfalls dem Handelsschiffe auszuweichen und einen schärferen Bogen zu beschreiben hatte, gerade auf die Backbordseite

des „Großen Kurfürsten“ losrennen. Der Kommandant des letzteren ließ zwar das Ruder augenblicklich scharf nach Backbord legen und die Maschine mit Volldampf vorausgehen, erreichte aber dadurch weiter nichts, als daß der Winkel, unter welchem „König Wilhelm“ auftraf, ein spitzerer wurde Da auch dieser in Erkenntnis der drohenden Gefahr „Volldampf zurück“ gab, so wurde der Stoß, welcher sonst ein tiefes Einschneiden zur Folge gehabt hätte, ganz bedeutend abgeschwächt.

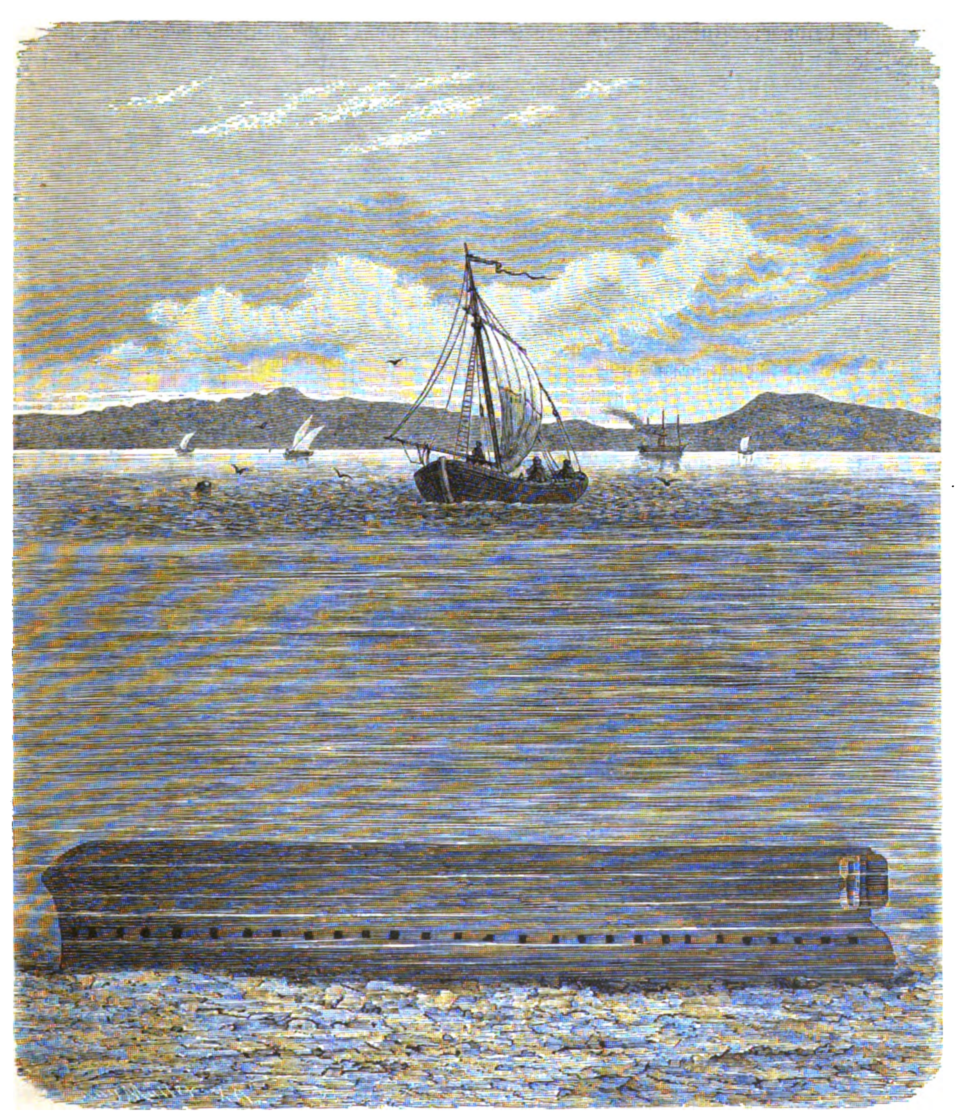


Fig. 321. Das Opfer von Folkestone in seinem Grabe.

Bei dem kolossalen Moment jedoch, welches in einem selbst langsam sich bewegenden Schiffskörper von rund 7000 Tonnen Gewicht sich befindet, genügt eben nur ein Berühren des Rammbuges, um Eisenplatten von 15—20 mm Dicke zu durchbrechen. Die Folge war daher, daß nicht nur der Sporn des „Königs Wilhelm“ unterhalb der Panzerung des „Großen Kurfürsten“ eindrang und einen etwa 2,6 m langen Riß verursachte, sondern auch der erstere selbst ein starkes Leck im Vorschiff erhielt. Der Stoß war so heftig, daß der „Große Kurfürst“ aus seiner Drehung nach Steuerbord abgelenkt wurde (Stellung 5)

und etwas nach Backbord zurückschlug, wobei er die Großraa, die große und Kreuzbramstenge und die Backbordseitsboote nebst Daviden und der Verschanzung verlor.

Die Ursachen dieses Zusammenstoßes, soweit sie bis hierher beschrieben, sind nicht aufgeklärt worden. Der Darstellung gemäß gewinnt es den Anschein, als ob der „König Wilhelm“ im letzten Moment eine verkehrte Ruderbewegung gemacht habe oder der betreffenden Bewegung seines Steuerapparates nicht gehorchte. Auch hätte der Vorfall nunmehr sein Ende in einer mehr oder weniger umfangreichen Ausbesserung finden können, wenn nicht ganz besondere Zufälligkeiten einen tief beklagenswerten Schluß herbeigeführt hätten.

Die Stellung ist in Fig. 317 dargestellt. — Wie bereits oben eingehend erläutert, besitzt jedes moderne Panzerschiff eine große Anzahl wasserdichter Abteilungen. Auch beim „König Wilhelm“ waren solche angebracht, und so hatte denn die Treffung zunächst den Erfolg, daß die vorderste Abteilung des genannten Schiffes vollief. Da das betreffende Schott dicht hielt, so war damit keine ernste Gefahr verbunden, und der „König Wilhelm“ konnte sich ohne weiteres an dem nunmehr notwendigen großartigen Rettungswerk beteiligen. Denn seinem unglücklichen Kameraden ging es anders. Auch hier konnte zwar, wie die Abbildung zeigt, ein ähnlich günstiger Verlauf erwartet werden. Selbst wenn, wie es wahrscheinlich ist, der Stoß die Stelle a traf, also den Wallgang und die Backbordseite des Doppelbodens zugleich dem einstürmenden Wasser den Weg öffnete, so wäre dies noch nicht im stande gewesen, ein Kentern des Schiffes herbeizuführen, wenn die betreffenden beiden Schotten dicht gewesen wären. Fig. 254, S. 331 zeigt dies deutlich; es kann angenommen werden, daß Abteilung VI die vom Stoße getroffene gewesen. Wenn nun trotzdem ein Kentern erfolgte, so ist dies entweder dadurch zu erklären, daß der Stoß gerade das zwischen den Abteilungen VI und VII befindliche Schott traf, also vier Räume öffnete (zwei im Wallgang, zwei im Doppelboden), oder daß die Wallgangsthüre o, welche die einzelnen Abteilungen des Wallganges miteinander zu verbinden bezw. abzuschließen bestimmt ist, geöffnet war, so daß das Wasser durch diese in den Schiffsraum (Zwischendeck) strömte. Es ist nicht klar entschieden worden, ob das eine erfolgte, d. h. ob die Füllung der vier Abteilungen, welche in dem Knotenpunkt a zusammenstoßen, das Kentern zu bewirken im stande gewesen, oder ob das andre diese traurige Wirkung hervorgebracht. Die von den Tauchern abgegebenen Berichte lassen das erstere zweifelhaft erscheinen; genug, kurz nach dem Stoße legte sich das Schiff langsam auf die Seite, das Wasser gewann die offen stehenden Geschützpforten (Fig. 318), strömte in das Batteriedeck (Fig. 319) und belastete die Backbordseite so, daß bald darauf das Kentern erfolgte (Fig. 320). Kurze Zeit lag es in der hier gezeichneten Stellung zum Teil bedeckt von der hilfesuchenden Mannschaft und getragen von der beim Umschlagen abgefangenen Luft. Diese aber strömte nach vorn, das Heck sank zuerst und kaum 15 Minuten nach dem Stoße war das schöne Schiff den Augen entschwunden, 269 Personen von der 487 Köpfe stark gewesenen Besatzung mit sich reißend: 2 Kapitänleutnante, 2 Unterleutnante zur See, 1 Maschineningenieur, 1 Garantiemaschinist, 1 Unterzahlmeister, 5 Deckoffiziere, 27 Unteroffiziere, 1 Kadett und 229 von der Mannschaft. Die übrigen wurden vom „König Wilhelm“, welcher allein 140 Personen dem nassen Grabe entriß, von den herbeieilenden Fischerbooten und der „Preußen“ gerettet.

„König Wilhelm“ erhielt einen doppelten Bruch des Vorstevens. Seine Außenhaut am Bug, selbst die Längs- und Querspanten waren zum Teil stark verbogen, zum Teil zerrissen, der Klüverbaum ging verloren und selbst das Bugspriet war gebrochen bez. verbeult. Er ging zu einer vorläufigen Ausbesserung nach Portsmouth und kehrte in einigen Wochen nach Wilhelmshaven zurück.

Die Ende Juni 1878 vorgenommenen Taucherarbeiten haben ergeben, daß das Wrack in etwas schräger Lage, mit der Steuerbordseite und dem Kiel nach oben liegt. Die Backbordseite konnte indessen noch von den Tauchern übersehen werden.

Versuche, welche angestellt wurden, das Wrack zu heben, haben zu einem Erfolge nicht geführt. Indessen sind der beim Kentern abgefallene vordere Panzerturm und ein Geschütz geborgen worden.



Das Buch der Erfind. 8. Aufl. VII. Bd. Leipzig: Verlag von Otto Spamer.

Der Leuchtturm auf Rothesand in der Nordsee.

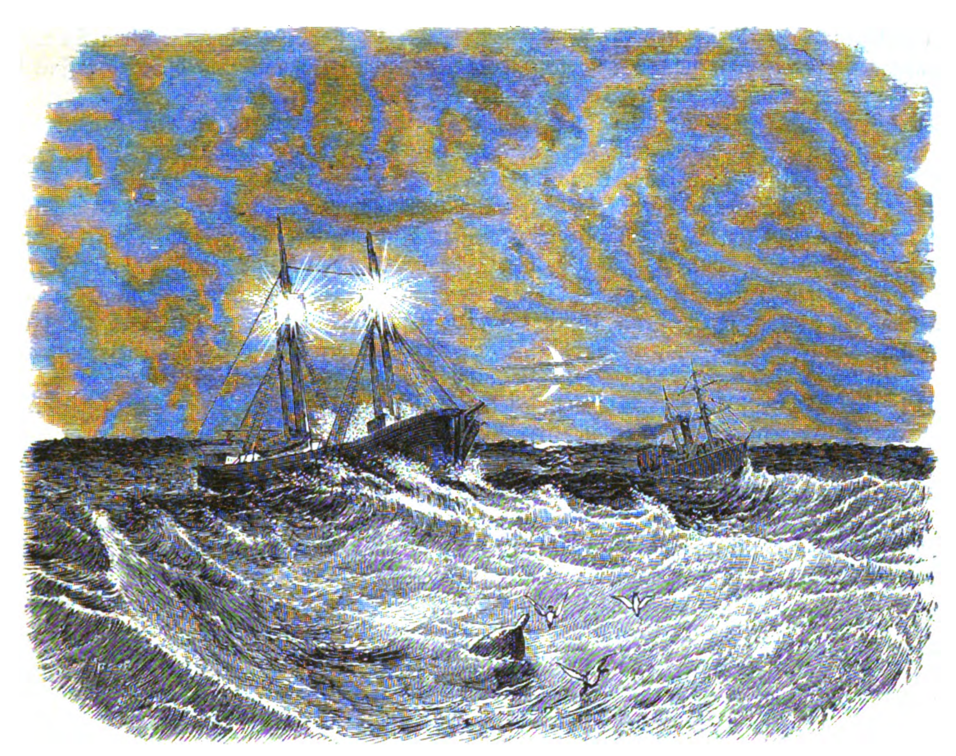


Fig. 322. Feuer- oder Leuchtschiff.

Leuchttürme und Feuer- oder Leuchtschiffe.

Feuerwarten zum Besten der Seefahrt sind schon in sehr frühen Zeiten in Gebrauch gewesen; zwei von ihnen figurieren sogar unter den sieben alten Weltwundern: der prächtige Pharus vor dem Hafen von Alexandria und der menschgeformte Koloß am Hafeneingange von Rhodus. Unser praktisches, nüchternes Zeitalter baut nicht solche Luxuswerke; aber die Notwendigkeit hat nicht selten zu Leuchtturmbauten geführt, die in der Kühnheit ihrer Anlage, in Besiegung ungeheurer Schwierigkeiten beim Legen des Grundes Staunenerregendes geleistet haben und den Baukünstlern des Altertums unmöglich geschienen hätten.

Wie die Alten ihre Leuchtfeuer speisten, ist nicht bekannt; leicht möglich, daß besonders Asphalt und Erdöl hierzu dienten. In neueren Zeiten, bis zur Einführung des jetzigen Systems, benutzte man Massen von Kohlen, die, in eiserne Gitterkörbe gefüllt und angezündet, ein Feuer gaben, das Sturm und Regen trotzte, aber ihr Licht reichte nicht weit. Die jetzige Lichtquelle der Leuchttürme, soweit man nicht bereits die Elektrizität mit herangezogen hat, ist meistens gutes pflanzliches Öl, wie Rüböl, Colza, Olivenöl u. s. w. In England wurde bis zum Jahre 1852 nur das reinste Spermacetöl gebrannt, doch verwendet man auch vielfach Petroleum und Paraffinöl, ja selbst mit Gas sind Versuche gemacht. Die Öllampe also in Verbindung mit Linsen und Spiegeln ist des Schiffers Leuchte geworden, was allerdings nicht eher geschehen konnte, als bis es in der Wissenschaft selbst heller geworden, bis Lavoisier den Sauerstoff entdeckt und damit das Wesen der Verbrennung enthüllt, Argand und andre daraufhin der Lampe ihre heutige verbesserte Bauart gegeben hatten. Nun sind aber die Lichtmengen, welche eine Seeleuchte liefern soll, ganz ungewöhnliche, darum sind auch Flammen, wie sie unsre Hauslampen mit Hohldocht von etwa $2\frac{1}{2}$ cm Durchmesser liefern, für den großen Dienst auf Leuchttürmen bei weitem unzureichend; man braucht dort vielmehr Brenner, bei denen Dochte und Dillen mehrfach röhrenförmig ineinander stecken. Das größte Kaliber hat einen vierfachen Docht,

an welchem der äußerste und größte Schlauch gegen 90 mm, der innerste etwa 25 mm Durchmesser hat. Ein solcher Brenner mit dem passenden Zugglas gibt die hellste Fackel, die man sich wünschen kann, aber auch eine bedeutende Hitze. Damit der Docht stets reichlich und sicher gespeist werde, wird er durch irgend ein Pump- oder Druckwerk beständig so mit Öl überschwemmt, daß immer drei Viertel davon unverbrannt wieder abfließen, die selbstredend wiederum zugeführt werden.

Nunmehr kommt es darauf an, die entwickelte Lichtmenge so vollständig als möglich in wagerechter und nach dem Horizont geneigter Richtung hinaus zu leiten, da sie nur so von Nutzen sein kann. Die beiden hierzu dienenden Mittel sind metallene, versilberte Hohlspiegel und Linsen, woraus sich zwei Methoden ergeben, deren erstere mehr bei den Engländern, letztere mehr bei den Franzosen zu Hause ist, wie denn auch dem Franzosen Fresnel das Verdienst zukommt, die für den vorliegenden Zweck brauchbarste Bauart der Glaslinsen angegeben zu haben. Im allgemeinen leistet ein an der richtigen Stelle hinter der Flamme befindlicher Hohlspiegel dasselbe, wie eine Konvexlinse vor derselben; soll aber der erstere alle Lichtstrahlen parallel fortsenden, so darf er kein einfacher Kugelabschnitt sein, sondern muß eine parabolische Krümmung haben. Aber die Lichtflamme ist kein bloßer mathematischer Punkt, daher wird auch mit dem Parabolspiegel das Ideal nicht völlig erreicht, sondern man erhält ein helles Kernlicht mit schwachem Seitenlicht. Stellt man daher in eine Leuchtturmlaterne mehrere solcher Spiegellampen in einen Kreis oder Halbkreis, so wird ein passierendes Schiff abwechselnd schwaches und helles Licht sehen, ein still haltendes oder gerade nach dem Licht sich hinbewegendes aber diese Veränderung nicht haben, woran sich schon erkennen läßt, welche Art von Leuchtturm man vor sich hat.

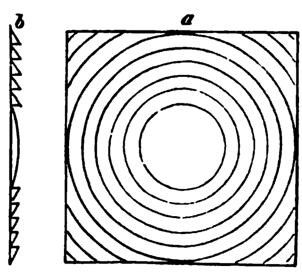


Fig. 323. Polyzonallinse.

Um die Anwendung von Linsen statt der Hohlspiegel zu ermöglichen, mußte für diese erst eine geeignete Bauart gefunden werden, denn ein einzelnes plankonvexes Glas würde für diesen Zweck über 60 cm Durchmesser haben müssen, also technisch kaum in genügender Güte herzustellen sein; es würde zu schwer werden und hauptsächlich durch seine Masse, bei einer mittleren Stärke von mehreren Zollen, eine große Menge Licht verschlucken, abgesehen von der Gefahr des Zerspringens. Die sinnreiche Abhilfe fand sich in den jetzt noch gebräuchlichen sogenannten polyzonalen (vielgürteligen) Linsen, welche zuerst von dem Engländer Brewster angegeben, von Fresnel nachgehends noch verbessert wurden. Eine solche Linse ist in eigentümlicher Weise aus verschiedenen Stücken zusammengesetzt, nämlich aus einer kleineren Mittellinse, umgeben von einer Anzahl konzentrischer Ringe, die man sich als von größeren Linsen abgeschnitten denken kann, mithin Prismen ähnlich sind. Sämtliche Flächen des Systems haben dieselbe lichtbrechende Wirkung wie eine einzelne gleichgroße Linse, enthalten aber bedeutend weniger Glasmasse, bilden ebene Scheiben, die man viereckig macht, um alles Licht aufzufangen, und die man beliebig vergrößern kann, ohne daß sie dicker werden. Endlich ist hier auch die Gefahr des Zerspringens vermieden. — Über die Einrichtung dieses Linsenapparates ist auch im zweiten Bande des „Buches der Erfindungen“ S. 239 Näheres mitgeteilt worden.

Ein Leuchtfeuer erster Größe enthält acht solcher Scheiben als Seiten eines aufrechten achteckigen Prismas zusammengestellt, das etwa 2 m Durchmesser hat. Inmitten des inneren Raumes brennt eine Argandsche Lampe mit acht Dochten. Ober- und unterhalb des Linsengürtels laufen karniesartig eine Anzahl schräg gestellter Spiegelstreifen oder Prismen rund herum, welche die auf- und abwärts gerichteten Lichtstrahlen auffangen und in die allgemeine Horizontrichtung lenken. Die Laterne strahlt somit acht Leuchtbüschel aus mit ebensoviel dunklen Partien dazwischen. Das System ist also ein solches, das gedreht werden muß. Um ein allseitig zugleich sichtbares Feuer zu haben, wird ein einziger linsenförmig gebogener gläserner Gürtel um die Lichtquelle herumgeführt und oben und unten gleichfalls mit den lichtfangenden Gürteln versehen, so daß ungefähr die Figur eines Fasses mit seinen Reifen herauskommt. Natürlich muß ein solches System aus einzelnen Stücken zusammengesetzt werden und bedarf metallener Fassungen; diese laufen dann, damit ihr Schatten sich auf verschiedene Punkte des Horizonts verteilt, in schräger Richtung von oben nach unten.

Spiegel und Linsen zugleich kommen bei Leuchttürmen vor, die am Lande stehen, also eine dunkle Seite haben. An dieser Seite hat die Laterne dann einen Hohlspiegel, der das nach hinten fallende Licht auch nach vorn hinauswirft. Auf der Weltausstellung in Wien hatte die österreichische Seebehörde einen von Professor F. Osnaghi entworfenen parabolischen Reflektor ausgestellt. In ihm ist die parabolische Fläche mit der Kugelfläche vereint und eine Sammellinse angebracht, so daß das von der Flamme ausgehende Licht in einem Büschel nahe paralleler Strahlen vereint wird.

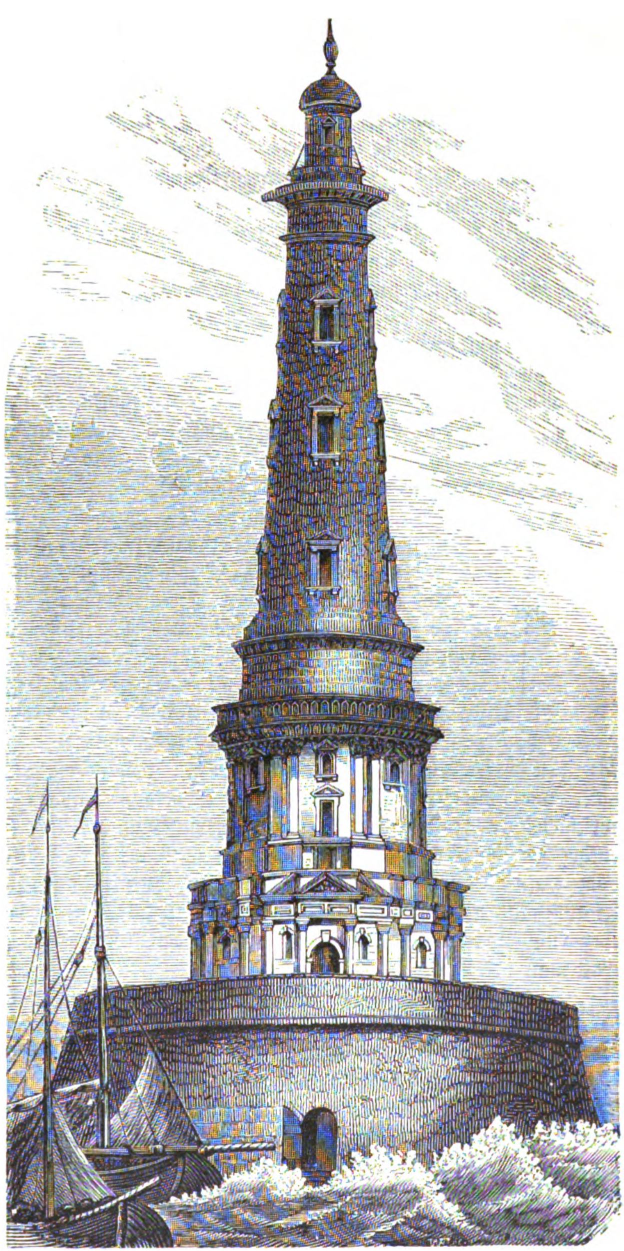


Fig. 324. Leuchtturm von Cordouan.

In Gegenden, wo mehrere Leuchttürme vorkommen, ist es natürlich für den Schiffsführer von großer Wichtigkeit, zu wissen, welche von ihnen er vor sich hat, da ein Irrtum in dieser Hinsicht für ihn die verderblichsten Folgen haben könnte. Um solche Verwechselungen zu verhüten, gibt man den einzelnen Feuern irgend ein Unterscheidungsmerkmal.

Die Feuer sind nämlich entweder feste, unveränderliche, oder Drehfeuer, d. h. die Laterne wird durch ein Uhrwerk gleichmäßig gedreht. Beide Arten lassen sich unschwer unterscheiden. Ferner kann man, wie zu Triest, vor den festen Lampen einen dunklen Schirm sich drehen lassen, dann erscheinen und verschwinden die Lichter plötzlich, nicht wie bei Drehfeuer allmählich. Mitunter stellt man auch neben die Hauptleuchte noch eine kleinere, die sie kenntlich macht. Die Anwendung gefärbter Lichter zur Auszeichnung ist sehr beschränkt, die farbigen Gläser verschlucken viel Licht, nur das Rot kann bei Lichtern benutzt werden, die nicht weit gesehen werden sollen. Ein weiß und rotes Drehfeuer, dessen Rot in der Ferne nicht mehr gesehen wird, wäre natürlich ein schlechter Wegweiser.

Der Fresnelsche Beleuchtungsapparat erzeugt ein Blickfeuer, das sich innerhalb 12 Minuten dreimal in seinem höchsten Glanze, dreimal als am längsten dauerndes Mittellicht, sechsmal als schwächstes Licht darstellt, sich durch diesen beständigen Wechsel leicht von nahen Küstenlichtern sowie vom Sternenlicht unterscheiden läßt und von den Schiffen in einer Entfernung von 28 Seemeilen (7 geographischen) gesehen wird. Eine sinnreiche

Vorrichtung benachrichtigt den Wächter, wenn es der Lampe an Öl mangelt, dessen sie in jeder Stunde $^1/_2$ kg bedarf. Statt das überfließende Öl unmittelbar in den Ölkasten ablaufen zu lassen, läßt man es über ein kleines Gefäß gehen, welches die Form eines Löffels hat, der an der tiefsten Stelle ein Loch zeigt. Da dieses Loch aber zu fein ist, um alles einfließende Öl durchzulassen, so bleibt der Löffel so lange gefüllt, als beständiger Zufluß da ist. Hört dieser auf, fließt also kein Öl mehr von den Dochten, dann entleert sich der Löffel, wird zu leicht, hebt sich und läßt dadurch ein Weckerrad ablaufen, das den Wächter an sein Amt mahnt.

Einer der schönsten Leuchttürme der Erde ist der in Fig. 324 abgebildete von Cordouan, am Ausfluß der Gironde, mit einem sehr zusammengesetzten Drehfeuer. Innerhalb acht Seemeilen Entfernung sieht man nämlich ein festes Licht, das vom untersten Teile der Laterne ausgeht und in jeder Minute einen schwachen Blitz vom oberen Teile her zeigt; bald nach diesem Blitz folgt ein heller Strahl, welcher 30 Seemeilen weit sichtbar ist und von den Hauptlinsen der mittleren Zone ausgeht. Dieser Leuchtturm ist überhaupt unter seinen Kollegen einer der merkwürdigsten. Der berühmte französische Baukünstler Louis de Foix leitete den Bau, der unter Heinrich II. begonnen und in einem Zeitraume von 26 Jahren vollendet wurde. Die Insel, worauf er steht, ist nur bei niedrigem Wasser trocken, bei hoher Flut hingegen durchaus überschwemmt und unsichtbar, Fels liegt auf Fels, außerdem ist sie rings umher mit andern abgesonderten Klippen umgeben, welche die Annäherung selbst für kleine Boote höchst gefährlich und bei hohem Wasser und stürmischer See unmöglich machen. Furchtbar brechen sich die empörten Wellen an diesen verräterischen Klippen und ihr Getöse ist weithin hörbar. Die Anlegung eines Bauwerks in solcher Örtlichkeit bot natürlich die ungeheuersten Schwierigkeiten.

Die Grundfeste, das Fundament des Turmes, umfaßt einen Kreis von 130 m, mißt also im Durchschnitt 42 m, der größte Durchmesser auf der Oberfläche des Felsens beträgt 39 m und vermindert sich nach und nach zum Gipfel, so daß der Turm eine nach oben mehr und mehr verjüngte Form hat.

Die Höhe ist zu dieser ungeheuren Masse in einem schönen Verhältnisse und beträgt 47 m vom Grunde an bis zu dem oben angebrachten Aufsatze mit der Laterne.

Fast noch merkwürdiger durch die Schwierigkeit seiner Gründung und durch seine Schicksale ist der Leuchtturm auf der Felsenklippe Eddystone vor dem Eingange des Hafens von Plymouth. An diesem Felsen schäumt das Meer bei Unwettern gleich einem rasenden Tiere und manches stolze Schiff zersplitterte hier wie eine Nußschale. Längst hatte man die dringende Notwendigkeit erkannt, auf jener Klippe einen Leuchtturm zu errichten, allein wenn man die Schwierigkeiten ins Auge faßte, die sich der Ausführung entgegenstellten, so verloren selbst beherzte Männer den Mut. Die Klippe ist über $7^1/_2$ km vom Lande entfernt und alle Baustoffe mußten auf Böten dorthin geschafft werden. Man konnte natürlich nur an den verhältnismäßig wenigen Tagen arbeiten, an denen die See ruhig war, und hatte zu gewärtigen, daß über Nacht das Meer das wieder wegspülte, was man bei Tage gebaut hatte.

Einer der reichsten Bürger von Plymouth, Namens Winstanley, war der erste, der den Bau eines Leuchtturms auf jenem Riff, allen Schwierigkeiten zum Trotz, versuchte. Er bestritt die Kosten aus seiner Kasse und ließ das Gebäude nach seinem Plane ausführen. Den Grundbau fertigte man aus massiven Quadern; auf dieselben setzte man hohe Säulen, welche die Laterne mit dem Wächter trugen. Säulen waren deshalb gewählt worden, weil man von der Ansicht ausging, es würde dadurch den anschlagenden Wogen ein bequemeres Durchgehen gestattet und ihnen weniger Angriffspunkte gewährt. Diese Annahme bewies sich als irrig, denn in einer jener gewaltigen Sturmnächte, welche die englische Küste vorzüglich im Herbst heimsuchen, ward der Turm hinweggespült, und sein Erbauer, der in ihm selbst gewacht hatte, mit ihm.

Man führte einen zweiten Turm auf, rund gleich einer riesigen Säule, und um den Anprall der Wogen zu mildern, bekleidete man ihn ringsum mit eichenen Bohlen. Dieser Turm stand länger als 40 Jahre, bis 1755 der Blitz in ihn einschlug und ihn einäscherte.

Beim dritten Baue, der noch gegenwärtig steht, ließ man das Holzwerk weg und baute die beiden untersten Stockwerke völlig aus Stein. Mächtige Quadern wurden zusammengefügt und durch starke Eisenklammern miteinander verbunden. Um die ganze

Lage legte man eine Riesenkette von Eisen, die man rotglühend umpaßte, damit sie sich beim Zusammenziehen noch dichter anschmiegte. Das Innere ward dann mit Steinen und Zement ausgefüllt. Erst in ansehnlicher Höhe ist der Eingang für den Wächter, die Laterne ragt 30 m über dem Fundamente, trotzdem schlagen bei heftigen Stürmen die Wellen nicht selten bis zu jener Höhe hinauf. In diesem von Oberst Smeaton erbauten Turme wohnen fortwährend drei beherzte Männer und haben dafür Sorge zu tragen, daß die Lichter zur Nachtzeit gut im stande sind und den Schiffen aus weiter Ferne bereits die Gefahr anzeigen, die ihnen dort droht. Man erzählt, daß bei heftigen Stürmen der Turm durch den Wogenanprall auffallend erzittere, trotzdem aber bis jetzt noch keine eigentliche Verletzung erfahren habe.



Fig. 325. Der Leuchtturm von Eddystone.

Ein würdiges Seitenstück zum Leuchtturm von Eddystone bildet der auf dem Bellrock (Glockenfels), einer gefährlichen Klippe an der Ostküste Schottlands. Bevor man an das Wagnis eines Turmbaues ging, war auf ihm eine Warnglocke angebracht, die durch die Meereswogen in Bewegung gesetzt wurde. Seit 1811 steht hier ein stattlicher Turm, dessen Fuß 3 m unter dem gewöhnlichen Hochwasser liegt. Er hat ein Drehfeuer mit Spiegeln und abwechselnd rotem und weißem Licht; auch wird bei nebeligem Wetter jede halbe Minute noch mit einer Glocke geläutet.

Auch unser Vaterland hat manchen denkwürdigen Leuchtturmbau aufzuweisen. So z. B. zeichnet sich durch seine vorzüglichen Beleuchtungsvorrichtungen der im Jahre 1845 errichtete Leuchtturm zu Brüsterort aus. Derselbe steht auf der äußersten Landspitze zwischen den Häfen Pillau und Memel, 34 m über der Meeresfläche, ist achteckig, von Ziegeln erbaut, 30 m hoch und hat im Innern eine Wendeltreppe von 120 Stufen, welche zur Laterne führt.

Der in unsrer Abbildung (Fig. 326), die den Turm im Durchschnitt darstellt, mit A bezeichnete Raum ist für den Wächter; in B, welcher einen Ausgang auf die Galerie hat, befindet sich die Drehmaschine. Eine kleine Treppe führt von hier in die Laterne C, mit Scheiben von vorzüglicher Größe, Stärke und Reinheit des Glases, in deren Mitte der Beleuchtungsapparat auf einem eisernen Boden ruht, welcher wieder durch eine eiserne Säule — die Verlängerung der durch den ganzen Turm gehenden Treppenspindel — gestützt wird.

Die Gründung eines Leuchtturms auf überschwemmtem Felsen ist noch nicht das Schwierigste, denn hier hat man doch festen Baugrund, den man nur gegen den Wogenandrang abdämmen muß; gilt es aber, in losen Sand zu bauen, z. B. um die Spitze einer langen, gefährlichen Bank zu bezeichnen, so muß auch die Baufläche erst künstlich geschaffen werden. Man treibt da vielleicht eine Menge Eisenrohre in den Grund und bildet so eine Art Pfahlrost, oder man hilft sich in andrer Weise. Ein solcher Fall lag vor bei Anlage des Hohenweg-Leuchtturms, der Hauptleuchte an der unteren Weser, die aber immer noch, wegen Mangel an Grund, $22^1/_2$ km rückwärts von dem Punkte liegt, wo der Strom aus den letzten Sandbänken heraustritt. Für diesen Turm hatten die Bremer Baumeister mitten in dem beweglichen und stets vom Wasser getränkten Sande einen festen Grundbau herzustellen. Es wurden da große Balkengerüste, Steinmassen und Gemäuer tief in den Sand versenkt, mit eisernen Ketten und Banden zusammengekoppelt und so gleichsam zu einem einzigen festen Felsen verbunden, auf den man den Turm aufgesetzt hat, ein schweres, festungsartiges dickes Achteck auf breiter Grundfläche mit den zweckmäßigsten Einrichtungen versehen und von zahlreichen Besuchern häufig bewundert, ein Werk, das schon seit einer Reihe von Jahren den Fluten und Stürmen glücklich widerstanden hat.

Fig. 326. Der Leuchtturm zu Brilsterort im Durchschnitt.

Ein andres eigentümliches Werk ist der Maplin-Feuerturm an der Nordseite der Themsemündung. Der Grund dort ist oben Sand, der unten sehr weich wird und in Schlamm übergeht; es wäre also sehr schwierig gewesen, ein Gemäuer aufzuführen. Deshalb wandte Herr Alexander Mitchell Pfeiler von Schmiedeisen an, die er in den Grund einschraubte. Es sind ihrer neun, acht bilden die Spitzen eines regelmäßigen Achtecks, einer steht in der Mitte, jeder hat 127—152 mm Durchmesser, ist am unteren Ende bohrerartig und mit einem Schraubengange von $1^1/_4$ m Durchmesser versehen; sie wurden jeder mit Leichtigkeit $6^1/_2$ m tief an einem Tage eingeschroben. Untereinander durch eisernes Gebälk verbunden, tragen sie den Leuchtapparat. Ähnliche Türme stehen auch an der Mündung des Ebro, im Roten Meere, in Ostindien, Australien, Neuseeland, Nordamerika.

Ein hoch interessanter Bau ist die vor kurzem vollendete Herstellung des Rothesand-Leuchtturms in der Wesermündung. Der „Rothesand“ bildet eine bis auf etwa 5 m abnehmende Verflachung, welche das durch Tonnen bezeichnete Fahrwasser, für tiefer als etwa 3,5 m gehende Schiffe, in zwei Arme, die alte und die neue Weser, spaltet. Bereits im Jahre 1881 hatte man versucht, die Grundlage für einen Leuchtturm dort zu schaffen, und zwar auf dem

Wege der „pneumatischen Fundierung“. Fig. 327 stellt den hierzu verwendeten Apparat dar. Er war aus Eisenblech gefertigt, mit ovalem Querschnitt, um der Strömung Rechnung zu tragen, 13,5 m lang und 10,5 m breit. Die Unterkante wurde, wie bei derartigen Fundierungen üblich, mit einem hohen, scharfen Rande versehen, welcher, auf den weichen Sandboden gesetzt, sich in denselben einschneiden soll und den inneren Raum möglichst dicht abzuschließen bestimmt ist. Dieser Raum ist durch ein weites Rohr mit einem Schleusenkasten verbunden, welcher mit Hilfe einer Dampfmaschine mit gepreßter Luft gefüllt wird. Diese dringt in den unten abgeschlossenen Raum, treibt das Wasser aus und gestattet den Arbeitern, den Boden mehr und mehr auszutiefen. Um den Verkehr für die Mannschaften und Baustoffe zu ermöglichen, ist der Schleusenkasten in zwei Kammern geteilt, von denen die eine mit dem Rohre, die andre mit der freien Luft, jedoch wiederum je für sich luftdicht abschließbar, in Verbindung steht. Beim Einsteigen tritt der Arbeiter in die erste Kammer; dieselbe wird abgeschlossen und durch Öffnung eines Hahnes mit gepreßter Luft gefüllt, deren Spannung naturgemäß der jedesmaligen Wassertiefe entsprechen muß. Nun erst wird die Verbindungsthür zwischen der ersten und zweiten Kammer geöffnet, so daß der Arbeiter durch diese in das Rohr und so in den eigentlichen Antrittsraum gelangen kann. Der Austritt des Arbeiters findet in gleicher Weise statt. — Für den Transport der Materialien sind zwei nach gleichem Prinzip angelegte Kammern vorhanden.

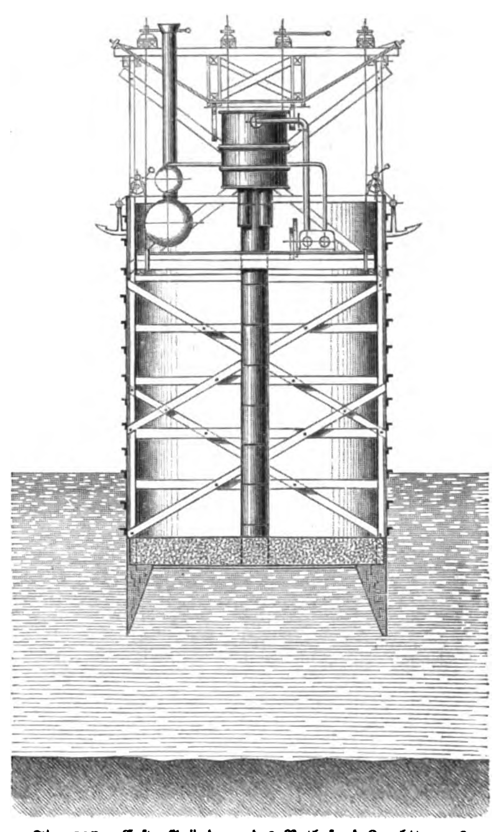


Fig. 327. Erste Gründung des Rothesand-Leuchtturmes (verschwunden am 13. Oktober 1881).

Der Apparat wurde schwimmfähig fertig gestellt, durch Schleppdampfer an die 50 km von Bremerhaven entfernte Baustelle gebracht und auf den Boden herabgelassen. Am 13. Oktober jedoch ließ ein Sturm das ganze Bauwerk verschwinden. Es ist anzunehmen, daß der durch das Steigen des Wassers ganz bedeutend vermehrte Auftrieb den Schwimmkörper aufgehoben und umgestürzt hat. Derselbe ist dann später in elend zerstörtem Zustande aufgefunden worden.

Das zweite Unternehmen wurde von dem Tonnen- und Bakenamt in Bremen auf derselben Grundlage ins Werk gesetzt, jedoch diesmal der Firma: Aktiengesellschaft Harkort in Duisburg am Rhein zum Preise von 853000 Mark, unter Ausschluß des aus Schweden bezogenen Leuchtapparates, übertragen. Diese Firma hatte schon beim ersten Unternehmen konkurriert, war aber unterboten worden. Die nachfolgende Darstellung ist dem Berichte dieser Gesellschaft entnommen. — Der Senkkasten wurde, wie Fig. 328 zeigt, mit zwei Schwimmblasen versehen, welche den Transport sowohl wie das Absenken erleichtern sollten, und am 25. Mai 1883 abgeschleppt. Vier Schleppdampfer waren hierzu erforderlich. Trotz dieser Kraft mußte man fast 45 Stunden lang gegen den Sturm und die zeitweise Ebbe ankämpfen, gegen welche kaum Anker und Dampf stand zu halten vermochten. Indessen gelangte man glücklich an die Baustelle, bewirkte durch Einlassen von Wasser in die Schwimmblasen die Versenkung und nahm dann den Baubetrieb Ende Juni 1883 in die Hand. Auf die oben geschilderte Weise gelang es, unter gleichzeitiger Beschwerung des Kolosses durch Ausmauerung bez. Ausfüllung mit Beton, bis zum 11. Oktober die Schneide auf 15,6 m unter den niedrigsten Wasserstand zu bringen. Am 17. Oktober wurde das Bauwerk auf

eine bedenkliche Probe gestellt, etwa dieselbe, welche sein Vorgänger zwei Jahre vorher nicht bestanden. Die Sturmflut, deren obere Höhe in Fig. 329 und 330 angegeben, erreichte mit ihren Wogen den $9,_5$ m höher gelegenen Maschinenführerstand des dort befindlichen Kranes und verbeulte in einer Höhe von 6 m zwei Platten an dem einen Steven. Man darf sich nicht wundern, wenn bei solcher Gewalt ein weniger gut belastetes Bauwerk weggespült wurde. Aber diesmal wurde die Probe bestanden, und zwar in Gegenwart von zwei Wächtern, welche trotz des $14,_{16}$ m hohen eisernen Schutzmantels von den Wellen überschüttet wurden. Im Februar 1884, bis wohin man die Versenkung ruhen lassen mußte, begann man mit der weiteren Auskolkung der inneren Erdmassen (erst Sand mit feinen Muschelresten, auch mit dünnen Schichten einer letten- oder schlickartigen Masse durchsetzt, und erst zuletzt grobes, mit Sand durchsetztes Geröll) und trieb die Unterkante bis auf die planmäßige Tiefe von 22 m unter Null. Am 1. Juni 1884, nach einjähriger Bauzeit, war die Gründung vollendet. Von der Größe des Unternehmens erhält man einen Begriff, wenn man erfährt, daß über 1600 cbm Bodenmasse gefördert worden waren.

Nun erst begann der Bau des eigentlichen Leuchtturms, welcher am 23. Okt. 1885 seiner Bestimmung offiziell übergeben wurde. Es ist dieses Bauwerk das einzige, welches, weit in das Meer vorgeschoben, nicht auf Felsenriffen seine Stütze gesucht, sondern tief unter dem Meeresboden mit Stein und Eisen sich selbst festgewurzelt hat.

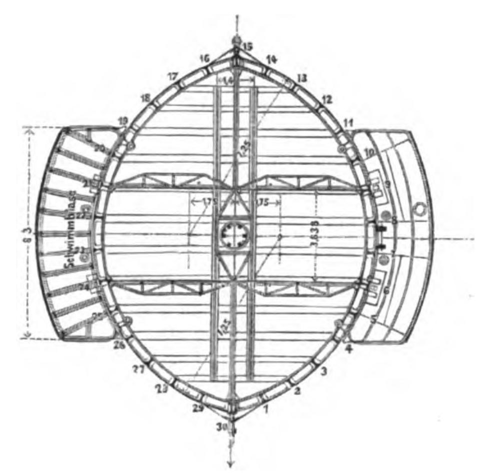


Fig. 328. Durchschnitt des Senkkastens. Nach dem Zentralblatt für Bauverwaltung.

Ein andres Hauptfeuer der Nordsee ist die über 63 m hoch stehende Leuchte von Helgoland. Sie beleuchtet weit und breit die Gegend der Elb- und Wesermündung und dient der ganzen Schiffahrt in diesem Quartier der Nordsee, auch nach den holsteinischen und schleswigschen Häfen hin, zum Hort und Führer. Alle übrigen Feuer dienen insbesondere nur der einen oder andern Flußmündung. Das Hauptfeuer der Elbe z. B. strahlt von dem alten festen, 41 m hohen Turme auf der Insel Neuwerk herab und sendet das Licht von 32 Lampen mit Metallspiegeln in weite Ferne. Diese Warte ist nach dem Turme von Helgoland die höchste an unsern Küsten; sie hat zum besseren Kennzeichen noch einen kleinen, niedrigen Leuchtturm vor sich stehen. Anderweite Feuerwarten sind die beiden schönen Türme von Kuxhaven, für Weser und Jade, der Leuchtturm auf Wangerooge, für die innere Weser noch die Leuchte von Bremerhaven, welche alle 31 m hoch und höher stehen; für kleineren örtlichen Dienst unterhält man daneben noch in Häfen u. s. w. Laternen die nur wenige Meter hoch hängen und neben jenen Riesen gleichsam nur Hauslampen vorstellen.

Keine Seegegend der Welt ist jedoch reicher beleuchtet als der Kanal zwischen England und Frankreich. Hier werden auf einer Strecke von etwa 560 km, von South-Foreland bis zu den Scillyinseln, an der englischen Seite 77, und von Calais bis Ouessant an der französischen Seite 150 Leuchtfeuer unterhalten, von denen der Seemann sicher kein einziges für entbehrlich erklären wird.

Wo ein Leuchtturm nicht mehr anzubringen ist, sei es wegen zu unsicheren Grundes oder zu großer Wassertiefe, behilft man sich mit dem Auslegen von Feuer- oder Leuchtschiffen. Solcher Schiffe liegen z. B. inmitten der Elbe von Neuwerk unterhalb bis zur Strommündung drei, vor der Wesermündung jetzt zwei, das eine nahe derselben, das andre weiter draußen. Unter den französischen Feuern des Kanals finden sich nur zwei auf Schiffen, wogegen die Beschaffenheit der englischen Küsten deren stellenweise mehrere erforderlich gemacht hat, so namentlich in der Mündung der Themse. Solche Schiffe sind von besonders starker Bauart, um auch bei rauher See sich auf ihrem Posten erhalten zu können.

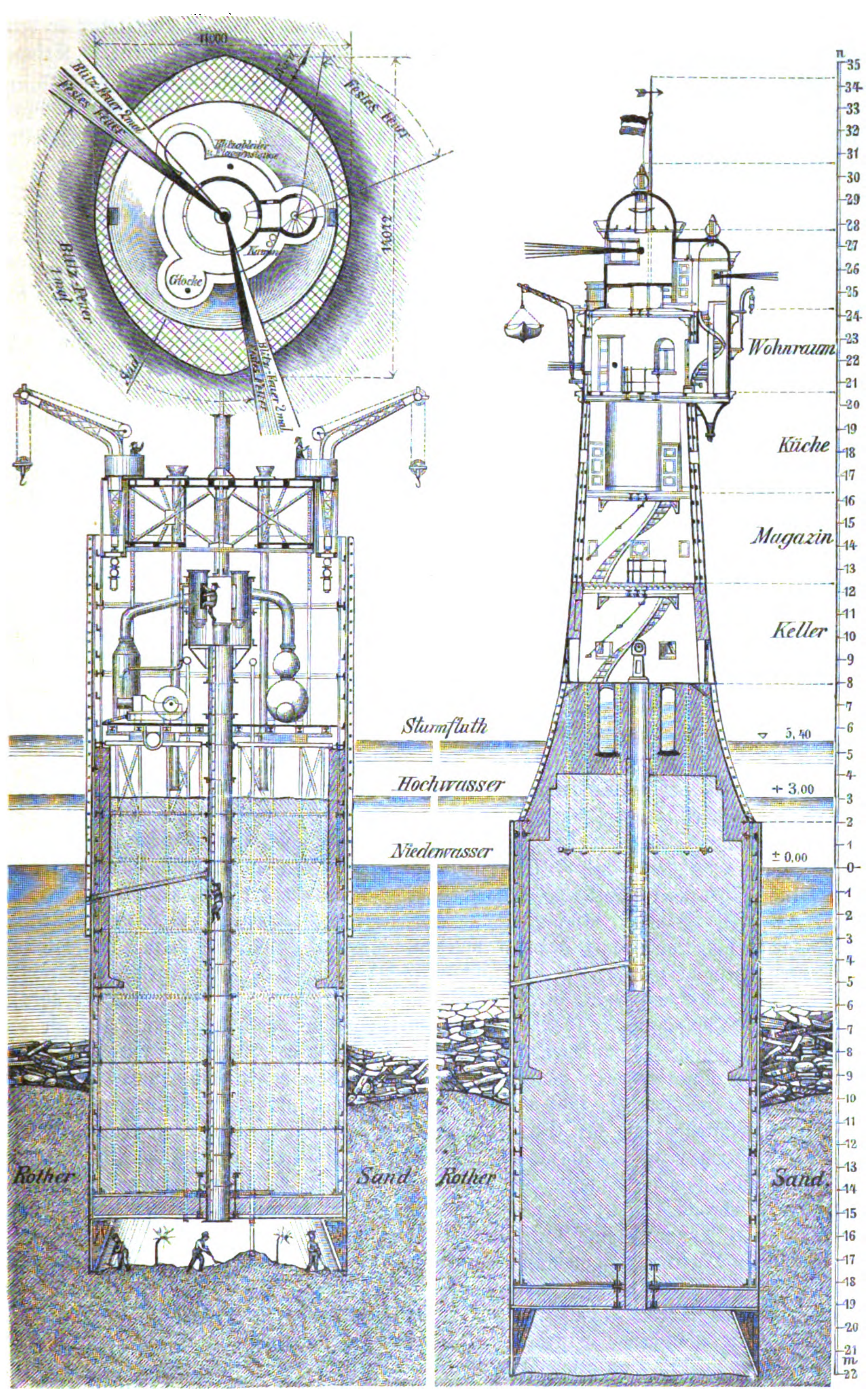


Fig. 329 und 330. Rothesand-Leuchtturm in der Nordsee.
Während des Baues. Nach der Vollendung.

Sie werden rot angestrichen und tragen ihren Namen mit großen weißen Buchstaben an den Seiten. Eine besondere Flagge oder Kugel an der Mastspitze bildet ein weiteres Erkennungszeichen. Wenn ihr Licht durch Nebel oder Schneestürme unwirksam wird, so geben sie in regelmäßigen Zwischenzeiten Warnungszeichen durch das Schlagen chinesischer Gongs, deren eigentümlicher und mächtiger Schall nicht leicht mit andern Klängen zu verwechseln ist; auf einzelnen sind auch durch Dampf getriebene Sirenen angebracht

Das Licht der Feuerschiffe wird immer durch Parabolspiegel geworfen, die jedoch weit kleiner sind als die auf den Leuchttürmen. Zu festen Feuern gebraucht man acht Spiegellampen, deren jede nach Art des Kompasses in Doppelringen hängt, also bei allen Schwankungen des Schiffes in senkrechter Stellung bleibt. Die Lampen hängen in einer achteckigen Laterne, welche den Mast ringförmig umschließt und zum Behufe des Reinigens und Anzündens heruntergelassen werden kann. Ist das System dagegen ein Drehfeuer, so daß die Laterne sich um den Mast herumdreht, so enthält sie nur vier Spiegellampen. Wo noch weitere Unterscheidungsmerkmale nötig sind, kann man das eine der Feuerschiffe auch dadurch auszeichnen, daß man ihm zwei oder drei Masten mit Leuchten gibt.

Ein Feuerschiff im Dienst liegt immer am Anker, da es die Stelle eines festen Leuchtturms vertreten soll. Indes ist diese Vertretung immer nur eine mangelhafte; sein Licht ist zu schwach und hängt zu tief, als daß es sehr weit gesehen werden könnte. Bei sehr schlimmen Witterungszuständen, Eisgängen u. dergl. kann es nötig werden, das Feuerschiff ganz einzuziehen, so daß es gerade dann seine Dienste nicht leistet, wenn sie am nötigsten wären. Schon vor dem Jahre 1869 machte ein englischer Schiffskapitän Moody den Vorschlag, statt eines Feuerschiffs eine Art von Floß auszulegen, für das er die Form eines Seesterns vorschlug. Es sollte ein in Kreuzform hergestellter eiserner Kasten sein, dessen Enden abgerundet waren; sein Boden war nahezu flach und rundete sich an den Enden nach oben, auch die Oberfläche war gewölbt, nur die Mitte bildete eine Plattform, auf der das die Leuchte tragende offene eiserne Gerüst stand. Diese Plattform war mit einer Schutzwand umgeben. Im Innern sollte der Kasten durch Quer- und Längswände gestützt und in wasserdichte Abteilungen geschieden sein, die für die Mannschaft und zu Lagerräumen bestimmt waren. Die Ketten der Anker liefen nicht von den Enden, sondern von der Mitte aus, wodurch bei hohem Seegange das starke, ruckweise Anspannen derselben vermieden wurde. Das Modell, welches längere Zeit in Southend lag, bewährte sich recht gut, doch ist nicht bekannt, daß man das System in größerem Maßstabe angewandt hat.

Seit der Einführung des elektrischen Lichts hat man sich in England und Frankreich große Mühe gegeben, an Stelle der Öllampen das helleuchtende elektrische Kohlenlicht (Bd. II, S. 343) zu setzen, welches gewisse Vorteile sofort erwarten ließ, wenn schon auch die Nachteile nicht unbeachtet gelassen wurden. Um das elektrische Feuer fortwährend zu erhalten, braucht man, wenn man absolut sicher gehen will, zwei große Rotationsmaschinen und Leuchtapparate, die bei Störungen für einander eintreten können, ebenso zwei Betriebsdampfmaschinen oder doch eine mit doppeltem Kessel. Hierfür und für die Kohlenvorräte müssen Räumlichkeiten vorhanden sein, die bei Anstalten, wie Eddystone, Bellrock und manchen andern, gänzlich fehlen, so daß bei solchen das System gleich von vornherein ausgeschlossen ist, falls man nicht in der Lage ist, die Maschineneinrichtungen am Lande aufzustellen und den Strom durch elektrische Kabel zum Leuchtturm zu leiten. Statt der bisherigen zwei Lampenwärter müssen Leute angestellt sein, welche Physiker und Mechaniker sind, auch die Dampfmaschine verlangt noch ihre besondere Bedienung. An die Stelle des Verbrauchs an teurem Öl tritt der Verbrauch an Kohlen für den Kessel. Die Maschinen und Apparate sind kostspielig zu beschaffen, dagegen erspart man anderseits die ungeheuren Laternen von geschliffenen Gläsern, die bei Türmen erster Größe auch an 40000—50000 Mark zu stehen kommen, denn das elektrische Feuer bedarf nur eines kleinen Glaskästchens; es ist keine Flamme, sondern es sind zwei weißglühende Spitzen harter Kohle, denen die ganze Lichtmenge entströmt. Es kommt also hauptsächlich darauf an, ob das elektrische Licht wirklich das gewöhnliche so sehr übertrifft, wie jeder ihm zutrauen wird, der es einmal glänzen gesehen hat. Die ersten Versuche hatten folgendes Urteil ergeben: In einer Entfernung von 8—10 englischen Meilen übertrifft das elektrische Licht jedes andre; auf größere Entfernung geht seine Überlegenheit allmählich verloren, so daß es in

18—20 Meilen Abstand ganz ebenso aussieht wie ein Lampenfeuer erster Größe. Dagegen ist in nächster Nähe des Leuchtturms das Licht allzu grell und blendend, es täuscht über die Entfernung desselben und nötigt vorbeigehende Schiffe zu besonderer Vorsicht. Allerdings würde diese zu starke Wirkung bei dichtem Nebel sich wieder zu einem Vorzug gestalten. — Hieraus erklärt sich wohl zum Teil, warum die elektrische Beleuchtung für den in Rede stehenden Zweck bis vor kurzem keine größeren Fortschritte gemacht hatte. Die Straße von Dover und Calais ist indes bereits mittels elektrischen Lichts beleuchtet; es ist ferner eingerichtet auf den Leuchttürmen vom Kap Grisnez an der französischen Seite, auf denen von South-Foreland an der englischen Küste und von Port Said am westlichen Eingang des Suezkanals; da aber die Maschinen leicht in Unordnung geraten können, so sind die alten Apparate zum augenblicklichen Gebrauch bereit.

Von den beiden Türmen, welche auf dem Kap la Hève bei Havre stehen, leuchtete zwei Jahre lang der eine mit Lampen, der andre mit elektrischem Licht; das Wettbrennen entschied sich zu gunsten des letzteren, sowohl in bezug auf Lichtstärke als auch mit Rücksicht auf die Unterhaltungskosten, daher jetzt nur der elektrische Apparat benutzt wird.

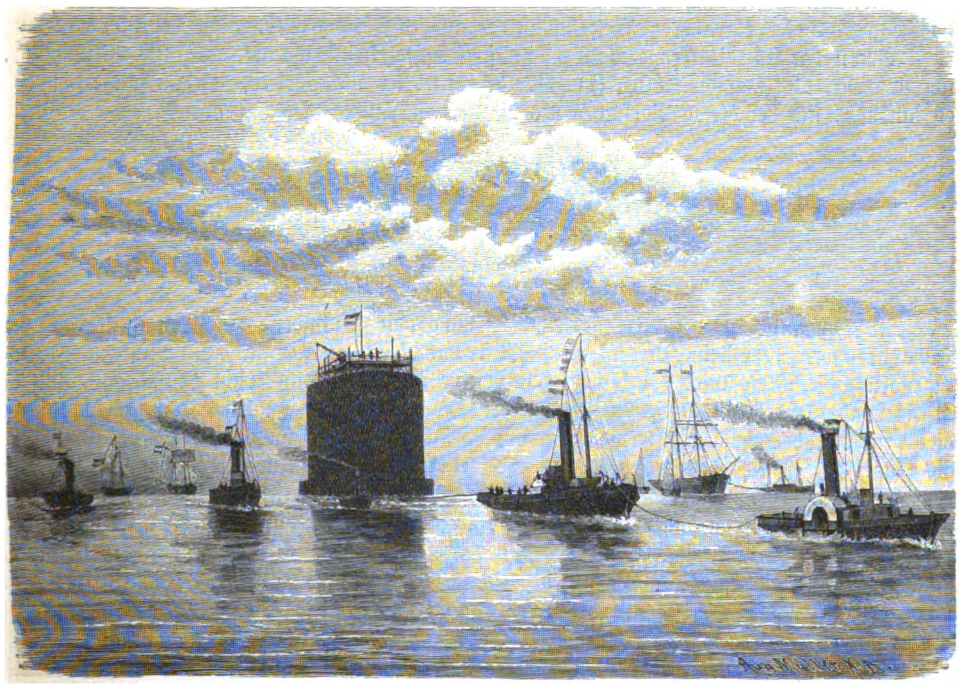


Fig. 331. Ausfahrt des Senkkastens für den Rothesand-Leuchtturm nach der Baustelle (26.—28. Mai 1883).

In jüngster Zeit sind die Versuche auch unter Hinzuziehung des Gaslichts, welches dem Öl schon längst Wettbewerb machte und z. B. auf dem Galley-Head-Leuchtturm in Anwendung ist, zu einem gewissen Abschluß gelangt. Dieselben wurden in England ausgeführt, welches als erste Seemacht das größte Interesse an der endgültigen Lösung der Frage hat. Mehrere Gebäude waren besonders zu diesem Zweck eingerichtet und vollständig mit photometrischen Apparaten eingerichtet worden. Drei Versuchsleuchttürme wurden je mit elektrischem Licht, einem Wighamschen Gasapparat und einem Sechsdocht-Ölbrenner versehen. Das elektrische Licht wurde von drei mächtigen Bogenlampen geliefert, gespeist von drei de Meritensschen magnet-elektrischen Maschinen; jede Bogenlampe hatte eine Lichtstärke von ungefähr 12000 engl. Normalkerzen. Diese Lampen waren in der Laterne des Leuchtturms übereinander gestellt und konnten in Gruppen oder auch einzeln gebrannt werden.

Zu den Gasbrennern wurden zuerst 88, später 108 Röhren verwendet, und zwar waren vier solcher Brenner übereinander gestellt. Dieselben zeigten in der Photometerkammer eine Leuchtkraft von 2400 engl. Normalkerzen. Die ganze Flamme hatte eine

Breite von 28 cm. Die bei dem 88-Röhrenbrenner erzeugte Temperatur in der Laterne war 93° und stieg bei Verwendung des 108-Röhrenbrenners auf 150—175° C.

Die Ölbrenner, welche zum Vergleich herangezogen worden waren, sind gleich denen, welche auf dem Trinityleuchtturm seit längerer Zeit gebräuchlich sind. Drei Brenner von je 800 englischen Normalkerzen, mit $11{,}_5$ cm Flammendurchmesser, waren übereinander gestellt.

Wurde jede dieser Lampen einzeln gebrannt, so verlor sich das Licht des Öles und des Gases in einer Entfernung von $12{,}_5$ km, während das elektrische Licht einen Lichtkreis von $22{,}_5$ km Halbmesser erzeugte. Kamen indessen alle Lampen zur Anwendung, so reichte das Öl und das Gaslicht bis auf 16 km, während das elektrische Licht noch gut auf 23 km Entfernung sichtbar war. Darüber hinaus ist es nicht untersucht worden.

Besondere Aufmerksamkeit zollte man nun der den Nebel durchdringenden Kraft der verschiedenen Lichtgattungen. Die Angaben der Beobachter über das Sichtbarwerden des elektrischen Lichts in dichtem Nebel schwankten zwischen $0{,}_{57}$—$0{,}_{45}$ km, die des Öl- und Gaslichts zwischen $0{,}_{45}$—$0{,}_{375}$ km. Man stellte ferner in dem 110 m langen Photometerhause Beobachtungen mit künstlich durch Dampf erzeugtem Nebel an und fand, daß die Intensität des elektrischen Lichts auch unter sonst gleichen Umständen wegen der geringen strahlenden Fläche gegenüber der größeren Ausdehnung der andern Flammenkörper die bedeutendere sei.

Somit hat sich die Frage wohl zu gunsten des elektrischen Lichts definitiv entschieden, um so mehr, als auch die Kosten für dasselbe bei starken Lichtquellen, und um solche handelt es sich hier, sich bei diesen Versuchen als die geringeren erwiesen haben.



Fig. 332. Die „Kimmung“ oder die Wölbung des Meeres.

Abgesehen von der Stärke des Lichts, hängt die Sichtweite desselben auch von der Höhe desselben über den Horizont ab. Ist L das Leuchtfeuer und O das Auge des auslugenden Postens, so wird der letztere das erstere nicht früher in Sicht bekommen, bis er in die von L ausgehende, die Kugelfläche des Meeres tangierende Linie tritt. Es kommt dies dem Landbewohner meist eigenartig vor, denn derselbe ist nicht darin geübt, die Erde als Kugel zu sehen. Indes ist dies auf See leicht der Fall. Alles, was sich von fernher dem Schiffe nähert, tritt hinter der „Kimmung“ auf, wie man jene Wölbung des Meeres nennt. Es ist klar, daß daher die Sichtweite eines Leuchtfeuers um so größer ist, je höher der Leuchtturm ist, und auch, je höher das beobachtende Auge sich über dem Meere befindet. Nachfolgende kleine Tabelle gibt einen Überblick über die diesbezüglichen Verhältnisse:

Sichtweite der Leuchtfeuer in Seemeilen.

Höhe des Feuers Meter	Höhe des Auges über dem Meeresspiegel in Metern 0	4,5	9	15	20	30
10	6,6	11,1	12,9	14,7	16	17,9
50	14,7	19,2	21,1	23,0	24,2	26,7
100	20,9	25,3	27,3	29,1	30,4	32,5
150	25,6	30,1	32,0	33,9	35,1	37,2
200	29,6	34,1	36,0	37,8	39,1	41,2

Die Augenhöhe von $4{,}_5$ m ist die gewöhnlich angenommene. Wir sehen jetzt auch, warum gelegentlich der oben erläuterten Versuche mit dem elektrischen Licht eine größere Entfernung als 23 km nicht beobachtet wurde: der Leuchtturm war vielleicht 15 m hoch und daher unter gewöhnlichen Verhältnissen nur $12{,}_5$ Seemeilen (circa 23 km) sichtbar.

Die Bestimmung des Leuchtfeuers, dem Schiffer das Vorhandensein einer gefahrdrohenden Klippe oder Untiefe anzuzeigen, ist früher häufig verbrecherischerweise verkehrt worden zur Irreleitung desselben. Namentlich sind die russischen Küsten dadurch berüchtigt gewesen. Eine Leuchte am unrechten Ort, ein angezündeter Holzstoß veranlaßte die Schiffe, sich vertrauensvoll den Klippen zuzuwenden, wo sie ihren sicheren Untergang fanden. —

Man erzählt von einem russischen Baron, welcher auf seinem in der Nähe des Strandes gelegenen Schlosse sich einen „Aussichtsturm" bauen ließ, wie man ihn häufig an schön gelegenen Punkten findet. Der Turm enthielt oben ein kleines Zimmer, welches mit großen Glasscheiben ringsum versehen war. Dieses Zimmer war namentlich in stürmischen Nächten der Lieblingsaufenthalt des Barons, welcher sich dort mit seinen Freunden am Spieltisch unterhielt. Hell erleuchtet nahm es sich aber, wie im geheimen beabsichtigt, wie ein Leuchtfeuer aus und leitete die hilfesuchenden Schiffe auf die heimtückischen Klippen. Das Strandrecht machte den Baron zum Besitzer der gestrandeten Waren und sonstigen Wertstücke.

Auch in andrer Weise hat das Verbrechen das Licht zu benutzen gewußt. Wenn der Fischer in finsterer Nacht heimkehrt, so befestigt er eine Laterne an den Mast des Bootes, namentlich, um seine Annäherung den Seinen kenntlich zu machen. Ein noch auf hoher See befindliches Schiff findet in diesem schwankenden Lichte gleichzeitig einen Führer zur heimischen Küste. Dies benutzend, befestigt der Strandräuber eine Laterne an den Kopf eines Ochsen und führt diesen den Strand entlang, da, wo dieser am klippenreichsten ist. Die Bewegungen des so getragenen Lichts ähneln wohl denen einer Mastleuchte, und arglos fährt der Heimkehrende auf die Klippen los, dem Räuber in die Arme.

Die Grenzscheide zwischen Land und Meer ist also immer dasjenige Gebiet, wo den Seemann die meisten Gefahren erwarten, daher Einrichtungen zur Zurechtweisung, Warnung und Rettung am meisten geboten sind. Hierunter nehmen die jetzt sehr vervollkommneten Spezialkarten gefährlicher Küstenstriche eine Hauptstelle ein, da ihnen im allgemeinen wohl zuzutrauen ist, daß sie jede verborgene Klippe, jede Bank und Untiefe getreulich anzeigen; aber sie werden unzureichend, wo im Wechselkampfe der Elemente das Bild sich beständig ändert, hier Sandbänke verschwinden und dort neue entstehen, das Fahrwasser der Strommündungen seinen Lauf ändert u. s. w.

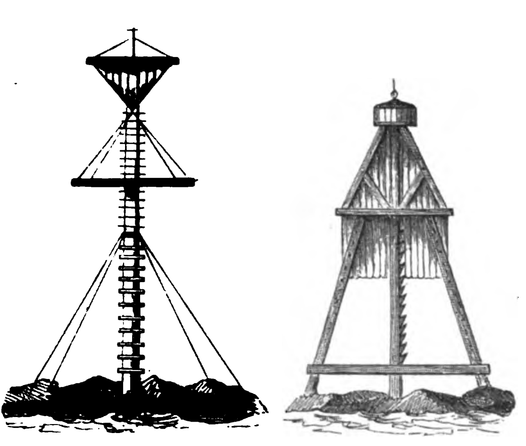


Fig. 333 und 334. Baken.

Unter solchen Verhältnissen hat man seit alten Zeiten sogenannte **Baken** angewandt zur Bezeichnung der Sandbänke, namentlich an deren Enden, sowie andrer gefährlicher Stellen, und **Bojen**, auch Tonnen genannt, zur Markierung des Fahrwassers.

Die Baken sind hohe, turmartige Gerüste, aus eichenen Balken oder Eisenstäben aufgeführt und je nach Bedarf angestrichen. Damit der Schiffsführer zugleich wisse, welche Sandbank er vor sich habe, sucht man jeder einzelnen Bake oberhalb eine besondere Gestalt zu geben; so findet sich denn an den Mündungen der Weser und Elbe, welche namentlich mit solchen fliegenden Sandbänken versehen sind, eine Kugel-, Becher-, Windmühlen-, Jungfernbake u. s. w. Bei einzelnen Baken, welche weit draußen auf überfluteten Sanden stehen (wie z. B. auf einer des Goodwinsandes an der Mündung der Themse und der Schaarhörnbake vor der Elbe), hat man die Einrichtung getroffen, daß Schiffbrüchige, wenn sie sich bis dorthin retten und noch bis zu dem oben befindlichen Hüttchen emporsteigen können, für den ersten Hunger einen Imbiß von Schiffszwieback und einige Flaschen Wasser finden, sich also so lange das Leben fristen können, bis das Wetter es gestattet, sie abzuholen. Eine solche Proviantbake ist den Seeleuten so heilig, daß selbst der ärmste Fischer sich nicht gestattet, dort für seinen Bedarf etwas wegzunehmen. In früheren Zeiten wurden einzelne solcher Baken auch zum Nachtdienst benutzt, um darauf ein Leuchtfeuer aus Kienholz u. s. w. zu unterhalten. Dieselben waren zuweilen aus Stein aufgeführt und mit eisernem Feuerkasten versehen; jetzt sind diese Feuerbaken verschwunden vor den Leuchttürmen, als deren Vorläufer oder erste Entwickelungsstufe sie betrachtet werden können.

Mit den **Tonnen** oder **Bojen** bezeichnet man das Fahrwasser, wie auch verborgene Klippen, gesunkene Schiffe u. dergl. In früherer Zeit nahm man hierzu Holzklötze oder

Maststücke, die man mit Stricken an eingesenkte große Steine oder zerbrochene Kanonenläufe befestigte. Gegenwärtig sind es große, kunstgerecht aus Eisenblech hergestellte Hohlkörper, denen man, um mit ihnen die rechte oder linke Flußseite zu bezeichnen, verschiedene Gestalt und Färbung gibt, z. B. schwarz und weiß; ihre Anstriche müssen wenigstens alljährlich einmal aufgefrischt werden, um immer gut kenntlich zu bleiben.

Man legt sie jetzt zum Schutz gegen den Eisgang mit Ketten an großen, soliden Ankern fest, hat auch größere Tonnen, die speziell für den Sommer sind, und kleinere für den Winter, welche dem Eisgange besser widerstehen. Die äußerste Tonne im Meere wird besonders markiert. So ist die blutrote Tonne seit alters berühmt, welche die Mündung der Elbe bezeichnet. Auf der letzten Wesertonne prangt das Bremer Wappen mit dem Schlüssel und verleiht ihr den Namen „Schlüsseltonne"; die „Adlertonne" deutet den Eingang in den Jadebusen an. Es ist dies ein mächtiges Eisengefäß, auf welchem der deutsche Adler sich wiegt.

Da Bojen nicht immer weit sichtbar sind, so hat man sie auch hörbar gemacht; man hat Luft und Wasser benutzt, um einer Dampfpfeife ähnliche Töne hervorzubringen. Ein Amerikaner Courtenay brachte am unteren Ende einer großen eisernen Boje ein 8 m langes Rohr an, am oberen Ende eine Signalpfeife, durch welche Luft ausgestoßen wird, und ein Ventil, durch welches die Luft einströmt. Hebt eine Welle die Boje, so tritt Wasser aus der Röhre und der Raum füllt sich mit Luft, sinkt die Boje wieder, so komprimiert das in die Röhre tretende Wasser die durch das Ventil zurückgehaltene Luft und drängt sie mit großer Gewalt zur Pfeife heraus, deren Ton dann unter günstigen Umständen 4—5 Seemeilen weit hörbar ist.

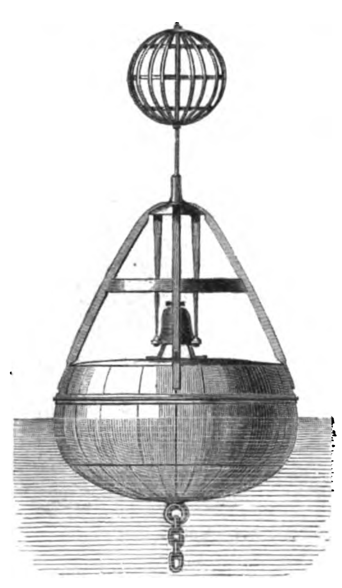


Fig. 335.
Glockenboje der Trinitykorporation.

Franz Barr hat nun diese Kraftwirkung noch zur Hervorbringung eines optischen Signals anzuwenden versucht. Er teilt das in die ruhige Tiefe reichende Rohr durch eine Zwischenwand in zwei Räume, von denen der eine Raum in der oben beschriebenen Weise benutzt wird, während die in der andern Abteilung beim Schluß eines Saugventils zusammengepreßte Luft durch ein weiteres Ventil in das dicht verschlossene Innere des Aufbaues tritt. Hier dient sie zum Betriebe eines Motors, z. B. einer kleinen oszillierenden Maschine, durch deren hohle Zapfen das Einströmen bezw. das Ausströmen in das mittels einer Kappe gegen Sturzseen geschützte Ausblaserohr stattfindet. Die Geschwindigkeit des Motors wird durch eine von außen passend einzustellende Steuerung reguliert, damit zweckentsprechend mittels Riemen eine dynamo-elektrische Maschine in Gang gesetzt werde, welche den elektrischen Strom zur Hervorbringung elektrischen Lichts in einer aufgesteckten Lampe zu erzeugen hat. Wir haben nicht in Erfahrung bringen können, ob die Idee einen praktischen Erfolg gehabt hat. Da jedoch die zur Erzeugung des elektrischen Lichts notwendige Kraft nicht unbedeutend ist, so dürften ganz außerordentlich schwere Apparate dieser Art erforderlich sein, um ein brauchbares Licht zu liefern.

Sicherer erscheint daher die in Fig. 335 abgebildete Glockenboje, bei welcher die durch den Wellenschlag erzeugten Bewegungen zum Anschlagen einer mächtigen, etwa $^2/_3$ m weiten Glocke verwendet werden.

Nach der vom Reichskanzleramt herausgegebenen Zusammenstellung und Beschreibung der Schiffahrtszeichen an der deutschen Küste waren am Anfange 1878 vorhanden:

Leuchtfeuer in 138 Türmen oder sonstigen auf Land errichteten Gebäuden	148
Leuchtfeuer auf 20 Schiffen	29
Richtungs-, Signal- und Landerkennungsbaken	177
Kirchen, Türme, Windmühlen und ähnliche Landmarken	51
Treibbaken, Tonnen, Bojen, Baken, Steuder und ähnliche schwimmende Seezeichen .	1889
Pricken, Fusen, Wethen und ähnliche in den Boden gesteckte Seezeichen	2856
Zusammen	5150

Seitdem hat sich die Zahl der Leuchtfeuer (nach den Angaben des hydrographischen Amtes der kaiserlichen Admiralität 1887) auf 272 vermehrt, und zwar kamen auf die Küste von:

Ost- und Westpreußen	50	Schleswig-Holstein (Nordsee)	80
Pommern	31	Weser	14
Mecklenburg und Lübeck	14	Jade	14
Schleswig-Holstein (Ostsee)	48	Ostfriesische Inseln, mit der Ems	19
Summe Ostsee:	143	Helgoland	2
		Summe Nordsee:	129

Von diesen 272 im Betriebe befindlichen Leuchtfeuern waren im Jahre 1800 nur drei vorhanden, nämlich das Leuchtfeuer von Travemünde, welches zuerst 1539, das von Neufahrwasser, welches 1758, und das von Memel, welches zuerst 1796 angezündet wurde. Vom Jahre 1800 bis Anfang 1850 sind 36, von 1850 bis Anfang 1878 138 und seit jener Zeit bis 1887 noch 95 Leuchtfeuer neu errichtet worden.

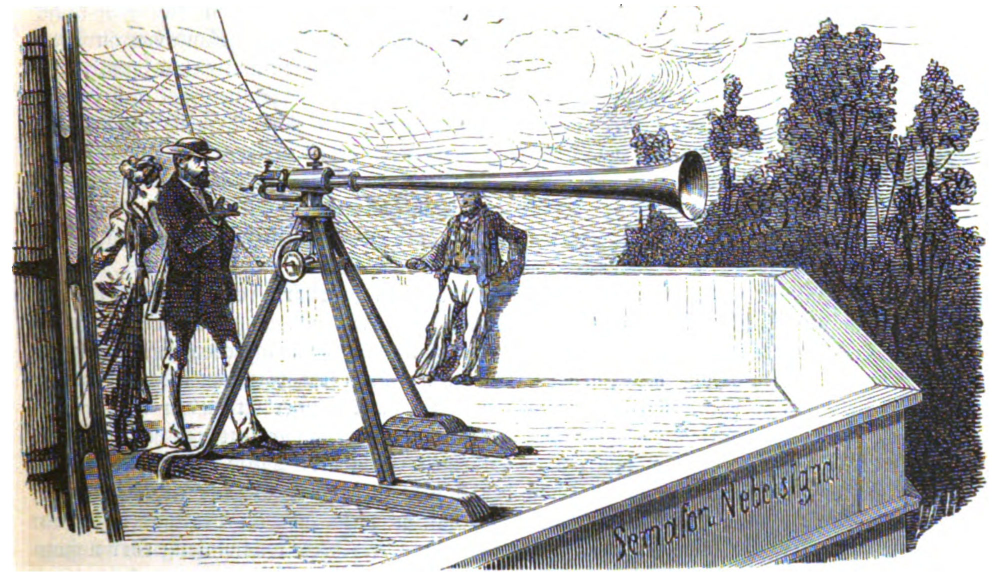


Fig. 336. Das Nebelhorn auf der Ausstellung zu Wien im Jahre 1873.

Lärmapparate. Die soeben angegebenen neuesten Versuche über die Durchdringungskraft des Lichts für Nebel haben gezeigt, daß der Lichtkreis durch Nebel von 23 km auf circa $0{,}_5$ km Halbmesser heruntergebracht werden kann. Man ist daher bestrebt gewesen, wie schon soeben angedeutet, hörbare Warnungszeichen und Signale eintreten zu lassen, und es hat nicht an Bemühungen gefehlt, wirksamere Tonmittel aufzufinden als die gebräuchlichen und bereits bekannten Glocken, Hörner, Gongs u. s. w. So hat z. B. Kapitän John Taylor für den Schiffs- und Küstendienst einen Lärmapparat zur Disposition gestellt, der für Handbetrieb eingerichtet ist und vier abgestimmte Stahlzungen hat, welche durch Tasten zur Ansprache gebracht werden, während ein Blasebalg nebst Windlade den nötigen Wind dazu hergibt. Ein Schallrohr dient, die Töne zu verstärken und in eine gewisse Richtung zu leiten, während der Umfang von vier Tönen es gestattet, eine Menge verschiedener Signale zu kombinieren. Die Tonstärke soll derart sein, daß selbst das Brausen des Sturmes übertönt wird. Taylors Instrument ist nicht in die Praxis übergegangen, da seine Leistungen als zu schwach befunden wurden.

Später trat der Engländer Holmes mit einem Schreiinstrument auf, das fast nur als eine Vergrößerung des Taylorschen erscheint und durch zwei Pferde getrieben werden sollte; aber auch dieser Apparat ist bereits überschrieen durch einen andern amerikanischer Erfindung, in welchen Luft durch Dampf getrieben wird und das ein wahrhaft grausenerregendes, infernalisches Gebrüll ausstößt. Solche Dampfnebelhörner sind schon mehrfach aufgestellt, z. B. vor San Francisco und in Triest. Auch diente eines auf der

Wiener Weltausstellung, das Signal zum Thoresschluß zu geben; die Töne des Instruments werden wie die der Orgel hervorgebracht, indem der Dampf durch ein Schallrohr mit Metallzungen getrieben wird; zugleich dreht es sich nach beliebiger Richtung und soll unter den günstigsten Verhältnissen 16 Seemeilen weit hörbar sein; außerdem benutzt man die Sirene, Kanonenschüsse und Aufblitzen von Schießbaumwolle als Nebelsignale. In Deutschland wird auf mehreren Leuchttürmen und Feuerschiffen im Nebel eine Glocke geläutet; vom Leuchtturm bei Bülk sowie von den Feuerschiffen vor der Elbe und in ihrer Mündung feuert man Kanonen ab, auf mehreren Stationen der Elbe schlägt man das Gong. Ein Dampfnebelhorn ist bis jetzt nur bei Bülk, am Eingange der Kieler Bucht, errichtet.

Sturmsignale. Von den zahlreichen physikalischen Beobachtungen auf See, welche durch Anregung Maurys und infolge des zu Brüssel 1853 abgehaltenen Meteorologenkongresses in Gang kamen, und an denen Tausende von Kriegs- und Handelsschiffen sich beteiligten, sowie von den wichtigen Resultaten dieser gemeinsamen Arbeiten haben wir schon früher gesprochen. Maurys Aufmerksamkeit war aber nicht allein auf das Meer gerichtet, er bewies, daß die Einrichtung meteorologischer Beobachtungsstationen an Land von großem Nutzen sein würde, da auch gewöhnliche Stürme fortschreiten und man daher im stande sein müßte, vorhersagen zu können, ob und wann ein Sturm, der sich bereits an einem Orte gezeigt, auch einen andern erreichen würde; Schiffe können dadurch von unzeitigem Ausgehen abgehalten bez. veranlaßt werden, Vorbereitungen für Unglücksfälle zu treffen. Scharfe Beobachtung des Barometers und der Himmelsansicht ist maßgebend für einen einzelnen Ort, um ungefähr die Veränderung des Wetters für den Tag beurteilen zu können; Vergleichung der Instrumente an mehreren Orten läßt auf die kommende Witterung der Gegend schließen.

Die Vereinigten Staaten Nordamerikas wenden jetzt jährlich circa 350000 Dollar, also etwa fünfviertel Millionen Mark deutscher Reichsmünze, auf, um solche Stationen zu unterhalten; es werden täglich drei Karten von der Hauptstation ausgegeben, auf denen die verschiedenen Orte, die Höhe des Barometers u. s. w. an jedem verzeichnet sind, wonach also sich Schlüsse auf das bevorstehende Wetter mit einiger Sicherheit ziehen lassen. In Europa war es zuerst Professor Buys Ballot, der Direktor des Meteorologischen Instituts in Utrecht, der Warnungen vor kommenden Stürmen einführte. Durch genaue Kontrolle der Beobachtungen hatte er gefunden, daß der Wind über einer Gegend größtenteils in solcher Beziehung zu den Barometerständen steht, daß er, wenn man die Punkte der höchsten und niedrigsten Barometerstände durch eine gerade Linie verbindet, rechtwinkelig oder nahezu so auf diese weht; aber auch nicht unbestimmt, von welcher Seite. Sieht man nämlich in den Wind, so hat man auf der nördlichen Erdhälfte den Ort mit niedrigerem Barometerstande rechts, den mit höherem links; ist der Unterschied des Luftdrucks an den bezeichneten Orten groß, so ist das Gleichgewicht in der Atmosphäre beträchtlich gestört, ein Sturm also wahrscheinlich, und dieser wird natürlich mehr in die Nähe der Orte fallen, wo die Barometerstände die größten Unterschiede zeigen. Es scheint hieraus hervorzugehen, daß alle Winde als Wirbelwinde, in dem bereits oben gelegentlich der Besprechung der Taifune angegebenen Sinne, anzusehen sind. Der Ort des niedrigsten Barometerstandes bildet dann das Zentrum eines solchen, der sich auf der nördlichen Erdhälfte mit Linksrichtung, auf der südlichen mit Rechtsrichtung (wie der Zeiger einer Uhr) dreht.

In England wurde auf Anlaß des durch physikalische und geographische Leistungen bekannten Admirals Fitzroy ein System für Sturmwarnungen eingeführt, und man hißte in allen Häfen, sobald das Meteorologische Büreau in London es für passend hielt, die verschiedenen Signale, je nachdem Sturm aus der einen oder andern Richtung erwartet wurde. Indes müssen seine Warnungen zu oft unnötig gewesen sein und wurden auch nicht recht verstanden. Nach seinem Tode ruhte die Einrichtung, doch hat man sie seit 1870 wieder aufgenommen. In Deutschland sandte zuerst Professor Dove in Berlin (der bedeutendste deutsche, vor einigen Jahren verstorbene Meteorologe, der durch sein Drehungsgesetz der Winde zuerst Regeln für wahrscheinliche Wind- und Wetterveränderung aufstellte, die noch lange für den einzelnen Beobachter maßgebend sein werden) täglich eine Liste der Temperaturverhältnisse und Barometerstände von 41 Orten zwischen St. Mathieu, Haparanda, Moskau und Konstantinopel an alle Personen, Anstalten und Zeitungen, die darauf abonnierten; seit

Einrichtung der Deutschen Seewarte, auf deren Wirksamkeit wir später zu sprechen kommen, hat diese in weit ausgedehnterer Weise solche Auskunfterteilung übernommen. Bei den großen Mitteln, mit denen sie ausgestattet ist, erhält sie täglich Berichte von allen Seiten und versendet nach einer großen Anzahl Signalstellen Sturmwarnungen, deren Signale auf internationaler Übereinkunft beruhen. Diese Stationen, von denen allein an unsern Küsten sich zur Zeit 46 befinden, haben bis jetzt eine ungemeine Verbreitung auch im Binnenlande gefunden, aber ebenso auch eine sehr ausgedehnte Benutzung. Die meisten größeren Blätter bringen bekanntlich täglich Berichte über die zu erwartende Witterung. Und während noch vor wenigen Jahren das Publikum mehr eine Art Kuriosum darin fand, hat es sich jetzt bereits, namentlich in großen Städten, vielfach daran gewöhnt, die sogar an den Anzeigesäulen zu findenden Witterungsberichte für die in Aussicht stehenden Unternehmungen zu Rate zu ziehen. Auch hat sich der Prozentsatz der eingetroffenen Warnungen ganz erheblich vermehrt.

Zeitbälle. Einige dieser Sturmwarten sind noch mit einer Vorrichtung versehen, welche dem Schiffer die genaue Kontrolle der Mittagszeit angibt. In vielen der größeren Häfen wird dieselbe durch einen Kanonenschuß signalisiert. Auf der Sternwarte in Düsternbrook (Kiel) sowie auf dem Artilleriemagazin in Ellerbeck am Kieler Hafen befindet sich eine Stange, an welcher ein großer Ball, der dieselbe umgibt, in die Höhe gezogen bez. niedergelassen werden kann. Ganz kurz vor dem Zeitpunkt „Mittag" wird derselbe etwas gesenkt, um die Beobachter auf das alsbald folgende bestimmte Signal aufmerksam zu machen. In dem Moment, wo der Beobachter „Mittag" findet, fällt der Ball, so daß jeder Schiffer seinen Chronometer vergleichen kann. Derartige „Zeitbälle" findet man noch in Swinemünde, Neufahrwasser sowie in Bremerhaven.

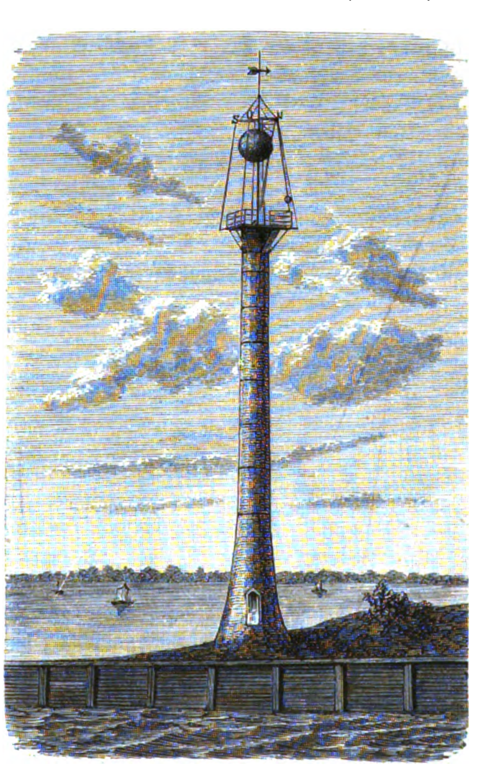


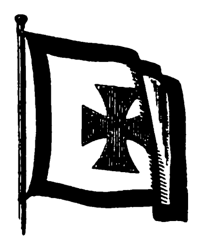
Fig. 337. Der Zeitball in Bremerhaven.

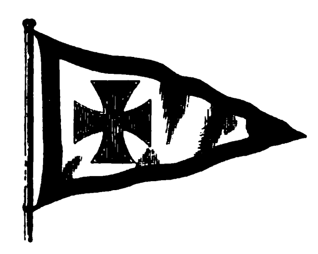
Lotsen. Wo die Einfahrt in einen Hafen oder in eine Strommündung mit Schwierigkeiten verbunden ist, wie in den meisten Fällen, kann sich ein fremder Schiffer nicht auf Baken, Tonnen und andre stumme Wegweiser verlassen, sondern braucht einen Lotsen, und das Seerecht verpflichtet im allgemeinen jeden Schiffer, sich eines solchen zu bedienen. Die Lotsen sind jetzt wohl überall, wo geordnete Zustände herrschen, von Behörden geprüfte und angestellte Leute; früherhin war das Lotsenwesen nicht so geordnet, sondern mehr oder weniger der Privatspekulation überlassen. Solche selbstgemachte Lotsen von ehedem fuhren oft weit ins Meer hinaus, von den Nordseeküsten und Inseln z. B. bis in den englischen Kanal und durch denselben, um fremden Schiffen für hohen Lohn ihre Dienste anzubieten. Heute gibt es dort (Bremen, Hamburg, Oldenburg und Preußen, im ganzen an der preußischen Küste verteilt 17 Stationen) besondere Lotsenanstalten, in welche nur geprüfte Leute aufgenommen werden, die mit der Beschaffenheit ihrer vaterländischen Küsten aufs genaueste vertraut sind. Sie fahren in schnellsegelnden Schonern oder Kuttern weit ins Meer hinaus, wenn auch nicht so weit wie früher. Ein großer Lotsenkutter hat beim Ausgehen zehn oder mehr Lotsen an Bord, die er an die ihm begegnenden Schiffe abgibt. Er selbst bleibt meistens in See und unterhält seine Verbindungen mit den Häfen durch kleinere ab- und zufahrende Kutter, die ihm seine Leute, nachdem sie das übernommene Schiff eingebracht haben, wieder zuführen. Fremde Schiffe, namentlich Amerikaner, Spanier, Italiener oder Österreicher, nehmen sobald als möglich den Lotsen an, da sie die Nordsee als

gefährlich fürchten. Dieser Lotse bringt das Schiff nur bis zur Strommündung und übergibt es hier einem andern; hiernach unterscheiden sie sich in See- und Revierlotsen.

Die Lotsenschiffe, von denen wir bereits oben sprachen, halten sich so lange wie irgend möglich draußen auf der salzigen Flut; aber die rauhe Jahreszeit kann solche nebelige, stürmische oder eisige Wetterzustände bringen, daß die Lotsenstationen ohne jede andre Rücksicht und um ihrer eignen Sicherheit willen eingezogen werden müssen. In solchen Ausnahmefällen sind ankommende Schiffe natürlich sich selbst und dem Zufall überlassen, ebenso auch im Sommer, wenn es ihnen nicht gelang, eines amtlichen Lotsen ansichtig zu werden; dann nehmen sie gern einen nichtamtlichen, wenn sich einer bereit findet, für schweres Geld etwas für sie zu thun. Wenn die Stürme lange wüten, so lavieren an den rauhen Schwellen unsrer Ströme zahlreiche Schiffe aller Flaggen auf und ab, ohne auf eigne Hand die Einfahrt zu wagen. Unter mannigfachen Drangsalen trotzen sie dem Unwetter und den Wogen; dabei halten sie sich den gefährlichen Bänken so fern und zugleich so nahe, als es die doppelte Rücksicht auf ihre Sicherheit und die Möglichkeit, den ersten günstigen Augenblick zum Hineinschlüpfen benutzen zu können, gebietet. Dies kann zuweilen 10, 20 Tage und noch länger dauern, bis sie meistens glücklich die Einfahrt gewinnen, in einzelnen Fällen aber auch angesichts des Hafens auf einer Sandbank zu Grunde gehen.

Rettung Schiffbrüchiger. Sicherung der Seefahrt und Verhütung von Gefahren ist die Rücksicht, die das ganze Seewesen durchdringt, die den zweckmäßigsten und sichersten Schiffsbau, die beste Ausrüstung vorgeschrieben, und die verfeinerten Instrumente, die See-, Strom- und Windkarten, das Signalwesen, die Leuchttürme, Bojen, Baken u. s. w. hervorgerufen hat. Unsre Zeit hat in der höheren Ausbildung alles dessen so viel geleistet, daß man hoffen sollte, Schiffbrüche und Unglücksfälle überhaupt immer seltener werden zu sehen. Daß aber dennoch die Zahl der Schiffbrüche eine bedeutende ist (es kamen im Jahre 1875 allein an den britischen Küsten 4554 Seeunfälle vor, bei denen 502 Schiffe total verloren gingen; die Zahl der Seeunfälle an den deutschen Küsten im Jahre 1877 betrug 61, 37 Schiffe gingen dabei verloren), beruht zunächst in der großen und beständig steigenden Anzahl von Fahrzeugen, welche die salzigen Wogen durchkreuzen, zum Teil auch darauf, daß die Seefahrer von heute es eiliger haben als sonst, daher mehr wagen, bei Nacht und schlechtem Wetter fahren u. s. w. Ist ein Schiff zum Scheitern gekommen, so können sich die Umstände eines solchen Falles mannigfach gestalten, in der Regel aber wird die Bemannung bestrebt sein, möglichst eilig das Wrack zu verlassen, um wenigstens das Leben retten zu können. Wenn aber auch ein Schiff seine eignen Boote besitzt, so ist es in der Regel ein größeres Wagnis, in denselben durch Wogen und Brandung die Küste gewinnen zu wollen, als auf dem Schiffe zu bleiben, solange dieses noch irgend zusammenhält. Dies kann aber nur entweder in Hoffnung auf baldiges ruhiges Wetter oder auf eine schnelle von außen zu erwartende Hilfe geschehen.


Fig. 338. Flagge für das Rettungsboot.


Fig. 339. Signal für die Rettungsstation.

Das Rettungswesen zur See ist in Deutschland im Vergleich zu andern Ländern erst spät in Angriff genommen worden. Die erste Thätigkeit auf diesem Gebiete entfaltete England, woselbst bereits im letzten Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts eine größere Anzahl lokaler Vereine zur Rettung Schiffbrüchiger ins Leben gerufen wurden. Aus diesen Vereinen wurde im Jahre 1824 eine allgemeine englische Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger geschaffen, und aus dieser endlich ging später die heute noch in segensreicher Wirksamkeit befindliche Royal National Life-boat Institution hervor.

Auf dem europäischen Festlande waren es zuerst die Holländer, welche dem in England gegebenen Beispiele folgten. In Deutschland wandte man dem humanen Zwecke der Rettung Schiffbrüchiger zuerst seine Aufmerksamkeit zu im Anfange der fünfziger Jahre, und zwar war es hier zunächst die preußische Regierung, welche es als eine Ehrenpflicht erkannte, an den Seegrenzen die erforderlichen Einrichtungen zu treffen, um soviel als

möglich in Gefahr befindliche Menschenleben den Elementen zu entreißen. Sie errichtete im Jahre 1850 und in den folgenden Jahren an geeigneten Punkten der preußischen Ostseeküste eine Reihe von Rettungsstationen, welche bis auf vier (in Kolbergermünde, Neufahrwasser, Pillau und Memel) an die nach einiger Zeit ins Leben getretene deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger übergegangen sind.

Im November 1860 nämlich erließen der Navigationslehrer Bermpohl und der Advokat Dr. Kulmay in Vegesack einen Aufruf zu Beiträgen für die Errichtung von Rettungsstationen auf den deutschen Inseln der Nordsee. Sie wandten sich an das gesamte deutsche Volk, erzielten aber zunächst keine Resultate. Jedoch war die Anregung gegeben, und so wurde am 2. März 1861 zu Emden der erste deutsche Verein zur Rettung Schiffbrüchiger begründet, welcher die ostfriesischen Inseln mit Rettungsstationen versehen wollte.

Am 8. August 1861 konstituierte sich der Hamburgische Verein zur Rettung Schiffbrüchiger, welcher die Elbmündung mit Rettungsstationen versah.

Am 16. April 1863 bildete sich der Bremische Verein zur Rettung Schiffbrüchiger, welcher in Bremerhaven und auf der Insel Wangeroog Rettungsstationen errichtete.

Am 4. Mai 1865 wurde der Danziger Verein zur Rettung Schiffbrüchiger ins Leben gerufen, welcher seine Thätigkeit auf die Küstenstrecke von Leba bis Pillau erstreckte.

Am 29. Mai 1865 endlich fand auf Veranlassung des Schriftführers des Bremischen Vereins, Herrn Dr. A. Emminghaus, in Kiel eine Versammlung statt, welche von Abgeordneten sämtlicher Ortsvereine, etwa 120 Personen, besucht war und die zur Gründung der „Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger" führte. So hatte endlich der von Vegesack ausgegangene Gedanke eine mächtige, nachhaltige Bewegung erzeugt, welche, von Jahr zu Jahr kräftiger werdend, in segensreichster Weise gewirkt und nunmehr eine allgemein anerkannte und von allen Seiten unterstützte Einrichtung geschaffen hat.

Der Bericht der Gesellschaft vom Jahre 1887 weist 1588 Personen auf, welche durch die Einrichtungen der Gesellschaft in den 22 Jahren ihres Bestehens gerettet worden sind. Dieselbe zählt zur Zeit 100 Rettungsstationen, und zwar 43 an der Nordsee, 57 an der Ostsee. Von diesen Stationen sind 33 Doppelstationen (Boot- und Raketenapparate), 47 Boots- und 20 Raketenstationen. Die Gesellschaft zählt 57 Bezirksvereine, wovon 34 im Binnenland sich befinden, ein Beweis, wie tief der Gedanke in das ganze Volk eingedrungen ist. Außerdem bestehen 217 Vertreterschaften, zusammen mit 45516 Mitgliedern. Die Gesamteinnahmen des Vereins betrugen für das Jahr 1886/87 217417 Mark, von welchen 20221 Mark durch die bekannten Sammelbüchsen aufgebracht wurden, welche man allerorten in Form eines Schiffchens vorfindet.

Über die an deutschen Küsten vorkommenden Schiffsunfälle wird seit dem Jahre 1873 eine umfassende und ausführliche Statistik geführt. Wir entnehmen darüber dem statistischen Jahrbuch für das Deutsche Reich (1887) folgende Angaben:

		1874	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883
Gesamtzahl der verunglückten deutschen Schiffe		165	179	215	163	140	190	245	254	244	171
Zahl der Besatzung		1304	1522	1800	1212	1252	1426	1687	1827	2127	1596
Zahl der Reisenden		51	388	121	32	224	64	54	152	822	505
Zahl der verlorenen Menschenleben	Besatzung	276	328	526	275	347	254	354	297	414	480
	Reisende	6	256	13	5	86	5	15	6	12	381
Prozentsatz der Geretteten	Besatzung	78,7	79,5	75,8	77,5	72,3	82,2	79,8	83,8	71,5	69,7
	Reisende	88,3	34	89,3	84,4	61,6	92,2	72,2	96,1	98,5	24,5

Diese Zahlen lassen eine Gesetzmäßigkeit natürlich nicht erkennen, wenn man nicht etwa den Prozentsatz der verunglückten Seeleute von Fach als einen ziemlich konstanten ansehen will. Hieraus würde sich, da der Schiffsverkehr, die Anzahl Seeleute, im Wachsen begriffen ist, eine für die letzteren abnehmende Gefahr ergeben. Die Angaben unterliegen ganz außerordentlichen Schwankungen, da die Jahre durchaus nicht alle gleich stürmisch sind; ferner kann ein einziger verunglückter Passagierdampfer den Prozentsatz der stattgefundenen Verunglückungen ganz erheblich heraufbringen. Eine bedeutend wichtigere Rolle spielt daher die Zusammenstellung der Orte, wo die Seeunfälle stattfanden, in Verbindung mit der Anzahl der Unfälle selbst. Hierüber gibt die folgende Zusammenstellung Auskunft:

Küstenstrecke	Anzahl der Unfälle aller Art (Schiffe)										
	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1875—84
Ostsee:											
1. Nimmersatt bis Brüsterort	4	8	4	5	3	9	5	4	—	12	54
2. Brüsterort bis Neukrug	1	3	1	4	1	2	—	1	3	6	22
3. Neukrug bis Rixhöft	7	8	7	7	7	15	7	15	18	20	111
4. Rixhöft bis Großforst	6	8	2	1	11	18	4	9	4	6	69
5. Großforst bis Arkona	12	5	6	25	27	48	40	25	40	35	263
6. Arkona bis Bub	13	3	11	4	7	25	11	6	12	4	96
7. Bub bis Dahmerhöft	11	5	3	1	5	10	2	11	8	10	66
8. Dahmerhöft bis Birknakke	15	16	9	4	7	23	13	3	7	10	107
9. Birknakke bis zur dänischen Grenze	1	2	1	1	2	4	1	5	4	7	28
Summa Ostseeküste	70	58	44	52	70	154	83	79	96	110	816
Nordsee:											
10. Dän. Grenze bis Nachhörn	9	3	4	5	3	9	14	13	7	6	73
11. Nachhörn bis Neuwerk	54	15	21	44	64	79	104	134	131	140	786
12. Neuwerk bis Wangeroog	18	12	9	24	18	12	28	27	20	26	194
13. Wangeroog bis Emsmündung	19	10	10	8	11	17	33	19	19	17	163
Summa Nordseeküste	100	40	44	81	96	117	179	193	177	189	1216

Hieraus ergibt sich, daß die gefährlichste Küstenstrecke die der Nordsee von Nachhörn bis Neuwerk (11) ist, welche die schlimmste Strecke der Ostseeküste, von Großhorst bis Arkona (5), dreifach übertrifft. Aber dies trifft auch nicht für jedes Jahr zu. Die Zusammenstellung zeigt z. B., daß jene im allgemeinen gefährlichste Nordseeküste im Jahre 1875 nur 15 Unfälle zu verzeichnen hatte, während in demselben Jahre die weit weniger gefährliche Ostseeküste von Dahmerhöft bis Birknakke (8) deren 16 aufwies.

Um über die Art der Unfälle, welche an unsern deutschen Küsten vorkommen, einen Begriff zu erhalten, werfen wir noch einen Blick auf die nachfolgende Zusammenstellung aus dem Jahre 1884, und zwar mit Rücksicht auf die obengenannten Küstenstrecken:

Küstenstrecke (s. obige Tabelle)	Ostsee									Nordsee				Summa
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	102
Strandungen	5	—	11	6	12	4	7	7	4	5	20	9	6	9
Kentern	4	1	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	18
Zusammenstöße (Schiffe)	—	2	4	—	18	—	2	2	2	—	90	4	2	126
Sonstige Unfälle	2	2	2	—	2	—	1	—	1	1	20	10	3	44
Der Nationalität nach waren es:														
Deutsche Schiffe	12	13	17	6	23	3	6	7	5	3	84	24	13	206
Fremde Schiffe	—	3	3	—	12	1	4	3	2	3	54	2	4	91
Flagge unbekannt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2

Bemerkenswert ist die große Zahl der Zusammenstöße (90) auf der Strecke (11) von Nachhörn bis Neuwerk, welche uns beweist, daß trotz der oben beschriebenen Vorsichtsmaßregeln aller Art die Unfälle dieser Gattung noch außerordentlich häufig sind.

In England besteht schon seit längerer Zeit die allgemeine National-Rettungsgesellschaft, die ihren Wirkungskreis über sämtliche britische Küsten erstreckt und, im Besitz von 268 Rettungsbooten, an allen für die Schiffahrt gefährlichen Punkten Rettungsstationen angelegt hat. Außerdem unterhält das Board of Trade (Handelskammer) 280 Raketen- oder Mörserstationen und 561 Stationen mit Rettungsbojen. — Über die außerordentliche Entwickelung dieser Stationen gibt die nachfolgende Tabelle nähere Auskunft:

Jahrgang	Zahl der Stationen		Zahl der Menschen, welche		
	für Rettungsboote	Raketen- und Mörserapparate	in Lebensgefahr waren	gerettet wurden	ihr Leben verloren
1856	124	168	2764	2243	512
1859	158	216	3977	2332	1645
1862	179	238	4729	4039	690
1865	192	249	4860	4162	698
1868	228	279	5595	4771	824
1871	256	281	4962	4336	626
1873/74	267	289	3566	3060	506

Von den 3060 im Jahre 1873 bis 1874 Geretteten wurden gerettet durch Rettungsboote 310, durch Raketen- und Mörserapparate 175, durch Boote mit Masten und kleine Fahrzeuge 309, durch Segel- und Dampfschiffe 516, durch eigne Schiffsboote 1525, durch eigne Kraft der Gefährdeten 4, auf andre Art und Weise 221.

Trotz der Anstrengungen dieser Rettungsstationen verloren vom Juni 1850 bis Juni 1874 an den Küsten Großbritanniens 18546 Personen infolge von Schiffbrüchen ihr Leben. Am gefahrbringendsten waren die Jahre 1854, 1859 und 1867, in denen 1519, beziehungsweise 1645 und 1333 Menschen ums Leben kamen.

Nach den im britischen Handelsministerium aufgestellten Erhebungen haben im Jahre 1863—74 überhaupt 5162 Schiffe Unfälle erlitten (britische und nicht britische zusammen). Hiervon trat in 1478 Fällen ein gänzlicher, in 3684 dagegen nur ein teilweiser Verlust ein; 710 Fälle wurden lediglich durch Zusammenstöße herbeigeführt, während bei 4452 Schiffen der Grund des Unfalls ein andrer war. Auf die Küsten von Großbritannien entfielen 1803 Schiffsunfälle.

Auch an der langen und gefährlichen Küste der Vereinigten Staaten von Nordamerika sind umfangreiche Veranstaltungen zum Zweck der Rettung Schiffbrüchiger ins Leben getreten. Von der Humane society of Massachusetts waren 1789 die ersten Aufnahmehäuser, 1807 die erste Rettungsstation errichtet worden. Seit 1837 kreuzen Regierungsschiffe an der Küste zur Unterstützung Schiffbrüchiger. Diese Schiffe retteten allein in der Zeit von 1860—76 von 2386 in Gefahr befindlichen Schiffen 474 Personen. Eine neue Anregung zur Anlegung von Rettungsstationen gab 1848 William N. Newell, deren bis zum Jahre 1854 82 angelegt wurden. Die zahlreichen Schiffbrüche des Winters 1870—71 veranlaßten aber die Regierung, die Neugestaltung der Stationen und ihre Vermehrung mit

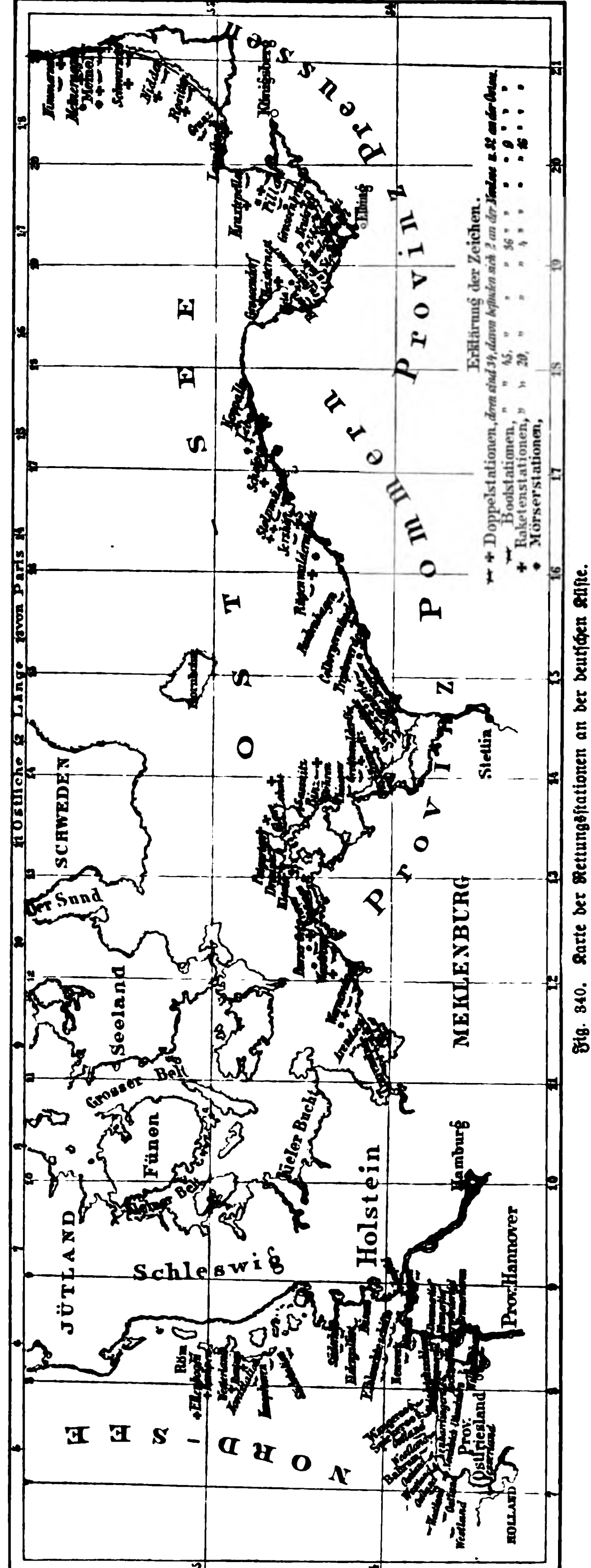


Fig. 340. Karte der Rettungsstationen an der deutschen Küste.

großen Mitteln in die Hand zu nehmen. Im Jahre 1876 bestanden 157 Stationen, deren Hilfe von 1871—76 bei 273 Schiffbrüchen in Anspruch genommen wurde. Es waren dabei 3230 Menschen gefährdet, von denen 3189 gerettet wurden und 41 das Leben verloren. Der Wert der gefährdeten Schiffe betrug 4934650 Dollar, der ihrer Ladung 2905424 Dollar. Hiervon wurden für 5254300 Dollar gerettet.

Die Gerätschaften zur Rettung Schiffbrüchiger. Dieselben bestehen aus denjenigen Vorrichtungen, welche dazu dienen, vom festen Lande aus dem gestrandeten Schiffe zu Hilfe zu kommen, und dem Rettungsboot, welches bestimmt ist, in der Regel ohne weitere Geräte an das gestrandete Schiff heranzufahren und die Verunglückten aufzunehmen. Zu den ersteren gehören die verschiedenartigen Wurfwerke nebst Zubehör. Diese sowohl wie das Boot befinden sich unter Dach und Fach auf der Station, welche an sich möglichst weit an die gefährliche Küste hinausgeschoben ist, und werden erst auf die Meldung von einer Gefahr hin nach der betreffenden Stelle geschafft.

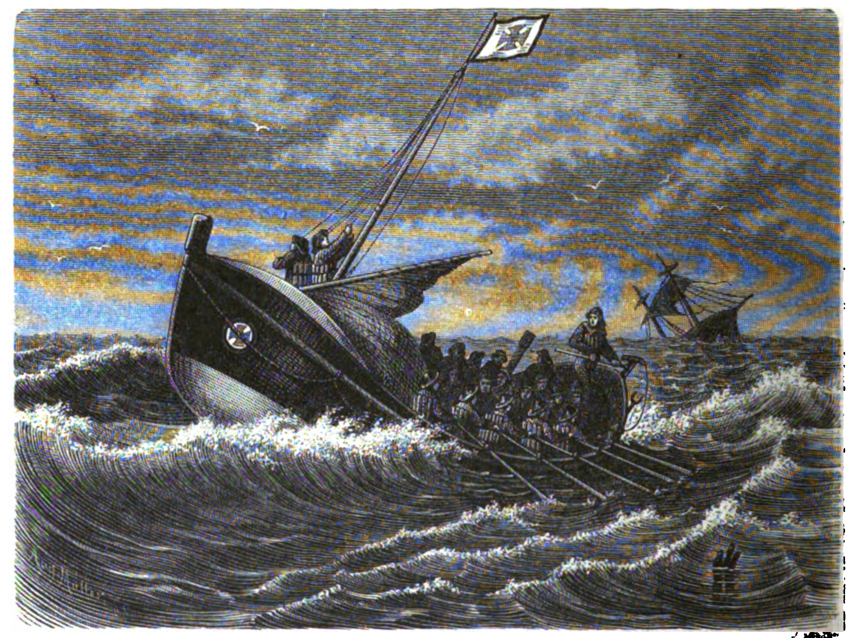


Fig. 341. Auslaufen des Rettungsbootes.

Eine solche Rettungsstation ist ein Wachthaus auf einem freien Küstenpunkte, bei stürmischem Wetter besetzt mit einem Kommandeur und 10—15 Mann. Die Ausrüstung einer sogenannten Doppelstation besteht aus einem Rettungsboot, einem Karren nebst Bespannung zur Beförderung desselben, einem Mörser zum Werfen 7—10pfündiger Bomben oder den oben angeführten Raketen und Geschoßvorkehrungen, einem Kastenwagen zur Beförderung verschiedener Leinen, Taue, Leuchtraketen, Laternen und andrer kleiner Erfordernisse, während die einfachen Stationen je nur das eine oder andre führen.

Der Grundsatz der Rettung, soweit dieselbe ohne Boot erfolgen soll, besteht in der Herstellung einer Verbindung zwischen dem Ufer und dem gestrandeten Schiffe, mit Hilfe welcher die Besatzung des letzteren geborgen werden soll. Es handelt sich also darum, ein Tau hinüberzuwerfen, was entweder durch Abschießen einer mit einer Leine verbundenen Kugel (Langbolzen) oder mit Hilfe einer Rakete erfolgt. Dem erstgenannten Zwecke dient der in Fig. 343 abgebildete Mörser, dessen Wirksamkeit ohne weiteres verständlich sein dürfte. Derselbe ist fahrbar eingerichtet, kann also sofort zur betreffenden Uferstelle gefahren werden. An seiner Vervollkommnung hat sich namentlich der Büchsenmacher H. Cordes in Bremerhaven bethätigt. Besser als die Kugel, welche vermöge ihrer großen Anfangsgeschwindigkeit leicht ein Zerreißen der Leine bewirkt, ist die in den Fig. 344

und 345 abgebildete Rakete, welche eine geringere Anfangsgeschwindigkeit besitzt, trotzdem weit trägt und daher die Leine mehr schont. Diese ist aus der Kriegsrakete hervorgegangen und namentlich durch die Verdienste des königlichen Feuerwerkslaboratoriums in Spandau für Rettungszwecke brauchbar gemacht. Zur Beförderung der Raketenwerfer dienen teils entsprechend gebaute Wagen, teils Tragbahren. Man bedient sich bei Entfernungen unter 200 m einer Rakete von 5 cm, bei größeren bis 500 m einer solchen von 8 cm Durchmesser; um das Durchbrennen der Leine zu verhindern, ist an die Rakete eine beinahe 4 m lange Kette befestigt und an diese die 26 mm dicke Schießleine. Endlich hat man auch Handgewehre, ebenfalls von H. Cordes in Bremerhaven gebaut, welche bestimmt sind, für kurze Entfernungen, bis 70 m, eine Verbindung herzustellen.



Fig. 342. Stranden eines Schiffes.

Ein solches trägt Langbolzen bis zu 1 kg Gewicht mit einer dünnen Leine 100—140 Schritt und wird je nach der Pulverladung von der Schulter oder einem kleinen fahrbaren Gerüst abgeschossen. Eine größere Zahl der deutschen Stationen ist mit diesem Gewehr, das besonders bei Rettungen an Hafenmolen oder bei Schiffbrüchen kleiner Fahrzeuge verwendbar ist, versehen worden. Die Gesellschaft hat mehrere Belohnungen für ihre Leistungen und Einrichtungen erhalten, und auch Herr Cordes ist auf der Wiener wie auf andern Ausstellungen ausgezeichnet worden. Die Stationen sind alle mit den Vorschriften, Ratschlägen und Abbildungen versorgt, die auf Wiederbelebung Ertrunkener Bezug haben. Geldpreise, Denkmünzen und Ehrendiplome dienen als Sporn und Belohnung für die beim Rettungswerk Beteiligten.

Ist einer Rettungsstation ein Schiffbruch signalisiert, so fährt sie mit ihrer Ausrüstung, ähnlich einer Spritzenmannschaft, eilig nach dem betreffenden Küstenpunkte. Ist es Nacht, so gibt sie ihre Anwesenheit durch Aufsteckung eines Weißfeuers (Signalrakete) kund, und hat dann das Schiff seinen Ort ebenfalls durch irgend ein Feuerzeichen anzuzeigen.

Manchmal wird dies nicht thunlich sein, z. B. wenn die Fluten schon so über das Wrack schlagen, daß die Mannschaft sich festbinden mußte; in solchen Fällen läßt man eine Leuchtrakete steigen, um bei deren Schein die Lage des Schiffes zu finden und zugleich dem Mörser oder dem Raketenwerfer die nötige Richtung zu geben. An den Stellen nämlich, wo Schiffe leicht scheitern, sind Wellenschlag und Brandung gewöhnlich so stark, daß das Boot nicht ohne weiteres zu den Gestrandeten gelangen kann; es gilt daher, eine Tauverbindung, eine Art Seilfähre, zwischen Land und Schiff herzustellen. Nun hat die Geschützmannschaft ihr Geschick zu zeigen: sie muß das Geschoß so werfen, daß es über das Schiff wegfliegt. Gelingt dies nicht sogleich, so muß es an der daran hängenden Leine wieder eingezogen und der Wurf wiederholt oder auch eine andre Rakete abgelassen werden. Die ungefähr 2 cm im Umfange messende Leine, welche das Geschoß im Fluge mit fortnimmt, ist in sehr sorgfältiger Weise in einen Leinenkasten aufgeschossen, so daß sie leicht und schnell, ohne sich zu verwickeln, abgeholt werden kann. Hierbei ist folgendes zu berücksichtigen: Legt man ein Tau im Kreise herum und in dieser Weise in mehreren Lagen aufeinander und zieht es dann einfach ab, so erhält das Tau so viel Drehungen in der entgegengesetzten der beim Aufschießen angewendeten Richtung, als Lagen aufeinander liegen.

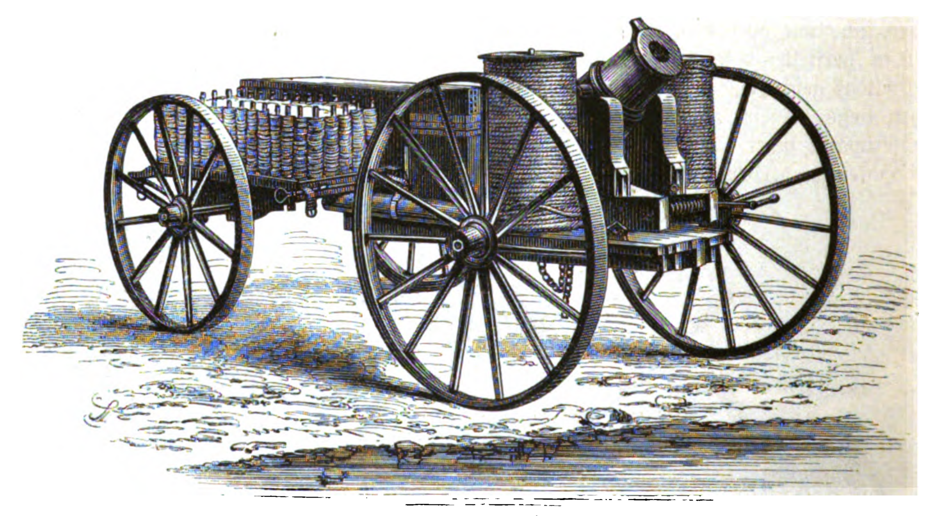


Fig. 343. Bombenwerfer.

Deswegen darf man, soll ein Tau oder eine Leine gerade abgezogen (nicht abgerollt) werden, nie einfache Kreisbogen anwenden, sondern muß dieselbe in Form einer 8 aufschießen, also zwei entgegengesetzt laufende Kreise bilden, deren Drehungen sich dann aufheben. In diesem Sinne ist auch die Schußleine im Leinenkasten eingelegt worden. Ist nun das Schiff im Besitz der Leine, so kann im günstigsten Falle, nachdem dieselbe beiderseits festgelegt worden, das Rettungsboot sich an derselben zum Wrack hinarbeiten und die Schiffbrüchigen in Empfang nehmen. Ist solches aber wegen der Beschaffenheit der Küste und der zu hoch gehenden Wogen nicht möglich, so haben die Schiffbrüchigen die Schießleine einzuziehen und erhalten an derselben einen Block, durch welchen ein stärkeres, endloses Tau, das sogenannte Jolltau, geschoren ist. Eine am Block befestigte Tafel sagt in deutscher und englischer Sprache, wo derselbe zu befestigen ist und was weiter zu geschehen hat. Vermittelst des Jolltaues wird nun vom Strande aus das dicke Rettungstau zum Schiffe hinübergezogen, dort ebenfalls befestigt und von der Stationsmannschaft durch Flaschenzüge, denen ein eingegrabener Anker oder ein Baum zum Stützpunkte dient, angespannt. An diesem Rettungstau wird dann der unter einem Kinnbackblocke oder einem großen hölzernen Ringe hängende Rettungskorb mittels des Jolltaues zum Wracke geschafft, dort bemannt und so lange hin und her gezogen, bis die Schiffbrüchigen sämtlich in Sicherheit gebracht sind.

Rascher, weil ohne Spanntau, kann diese Abholung durch eine hin und her gezogene Rettungsboje in Gang gesetzt werden. Der zu Rettende steckt dabei seine Beine und Arme

durch die Seilschlingen, mit welchen die Boje versehen ist. Hier aber geht die Fahrt nicht durch die Luft, sondern durchs Wasser, die Geretteten gelangen betäubt und erstarrt ans Land und müssen durch Decken u. s. w. erwärmt werden.

Die Annäherung eines Bootes an ein gestrandetes Schiff ist meist gefährlich; aber mitunter wird es doch thunlich sein, daß sich das Rettungsboot am Spanntau in ziemliche Nähe heranarbeiten kann; in diesem Falle finden die Seilfahrten nur innerhalb der noch übrigen Entfernung statt, die Schiffbrüchigen werden zuerst ins Boot gerettet und dann ans Land geschafft.

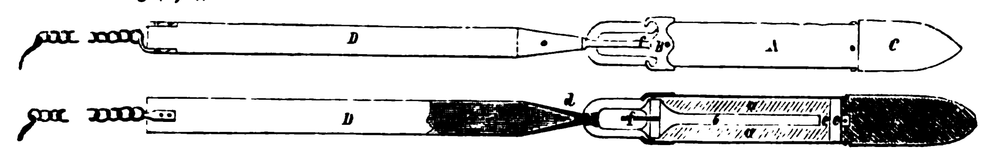


Fig. 344 und 345. Zusammengesetzte Rettungsrakete.
A Rakete. B Stabgabel. C Vorderbeschwerung. D Stab. a Ladung. b Seele. c Zehrung. d Stabtülle. e Thonscheibe. f Sicherungszünder.

Je nach dem Kaliber des Mörsers oder der Rakete und der Länge des Seilwerks lassen sich, wie oben bemerkt, die beschriebenen Verbindungen in Abständen von 200 und 500 m herstellen. Läge das Wrack weiter seewärts, so könnte bei zureichendem Seilwerk noch etwas geschehen, wenn das Schiff an einer langen Leine einen gut sichtbaren Schwimmer gehen ließe. Dieser wird sich der Küste nähern, aber nicht landen, weil die Küstenströmung ihn seitwärts führt. Man überschießt dann die Leine mit der Bombe, die für diesen Zweck mit Haken zu versehen ist, und holt so den Schwimmer durch die Wurfleine heran.

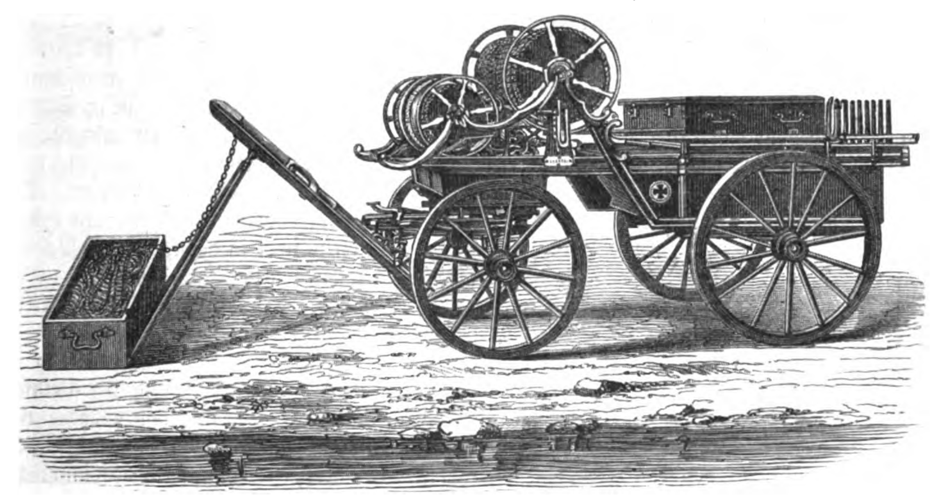


Fig. 346. Raketenwerfer.

Wo der Schiffbruch sich in so großer Entfernung vom trockenen Strande, auf vorliegenden Bänken oder Klippen ereignet, daß die Geschoßapparate nicht zureichen, da müssen die Rettungsboote hinausgerudert werden. Um das Auslaufen derselben bei flachem Strande und hoher Brandung zu erleichtern, wirft man mit Hilfe einer Ankerrakete einen eigentümlich geformten Haken (Fig. 348) nach der Stelle hin in die See, wohin das Boot fahren soll, und zwar selbstredend mit einer nachschießenden Leine. Mit Hilfe dieser arbeitet sich das Boot dann wenigstens aus der Brandung heraus. Aber auch die Weiterfahrt ist eine schwierige und gefährliche Arbeit, denn die hochlaufenden Wogen brechen beständig über ein solches Boot hin; bald ist das Vorderteil, bald das Hinterteil außerhalb des Wassers; bald muß, um zu verhindern, daß es quer zu liegen kommt und umschlägt, die auf der einen oder andern Seite sitzende Hälfte mit Rudern innehalten oder gar rückwärts rudern, so daß zuweilen Stunden vergehen, ehe es bei dem Schiffe ist — Stunden der Not und Angst für die Schiffbrüchigen, für die Hilfebringenden und ihre Familien.

Die Rettungsboote haben daher im Laufe der Zeit so vielfältige Umwandlungen erfahren, man hat das Gute aus den verschiedenen Systemen so oft wechselseitig zur Anwendung gebracht, daß es schwer hält, die jetzt im Gebrauch befindlichen Boote systematisch zu ordnen. Im allgemeinen kann man jedoch von zwei Normalbauarten ausgehen: der englischen und der deutschen. Die englische Bauart legt ein wesentliches Gewicht auf Selbstentleerung und Selbstaufrichtungsfähigkeit. Das englische Normalrettungsboot ist aus Holz gebaut, circa 11 m lang, $2^1/_2$ m breit, hat einen schweren eisernen Kiel und einen Doppelboden. Es wiegt ohne Inventar 2500 kg. Es hat sich jedoch herausgestellt, daß sich die englischen Boote wegen ihrer Schwere und ihres Tiefgangs für unsre flachen, sandigen Küsten weniger brauchbar erwiesen haben, und wird daher bei den deutschen Rettungsbooten mehr Wert auf Leichtigkeit und Dauerhaftigkeit gelegt: Leichtigkeit, damit sie mit den an der Küste zu Gebote stehenden Transportmitteln befördert werden können, und Dauerhaftigkeit, um gegen das Kentern eine möglichst große Sicherheit zu gewähren. Von diesen Booten gibt es drei Arten: solche, welche vorzugsweise zum Rudern eingerichtet sind, solche zum Segeln und Boote für beide Bewegungsarten.



Fig. 347. Schiffbrüchiger am Kinnbackblock und dem Spanntau.

An den Stellen unsrer Küste, wo die Brandungen auf weit abliegenden Sandbänken zu geschehen pflegen und die Rettungsboote deshalb auch gut zum Segeln eingerichtet werden müssen, befinden sich Boote, welche mit einem Behälter für Wasserballast versehen sind. Derselbe füllt sich durch Öffnen eines Ventils von selbst und kann auch in kurzer Zeit wieder entleert werden. Wo kürzere Entfernungen zu durchmessen sind, die Boote vorzugsweise gerudert werden müssen, fehlt der Wasserbehälter, wodurch das Boot um einige hundert Pfund leichter ausfällt. Sie sind durchschnittlich 8 m lang, gehen 25 cm tief und wiegen ohne Inventar 900 kg. Sollte beim Segeln Ballast notwendig sein, so genügen einige Säcke mit Sand oder einige Fässer mit Wasser vollkommen, um sie stabil zu erhalten. Die größten Gefahren für diese Boote liegen in dem Quertreiben und in dem Vollschlagen. Das erstere wird vermieden durch die Bauart. Sie sind vorn und hinten ganz gleich, brauchen also nie umgedreht zu werden. Sollte ferner das Boot durch einen Brecher plötzlich gefüllt werden, so genügen zwei in der Mitte des Bootes flach ausgestreckte Riemen völlig, um das Rollen des Bootes zu verhindern, so daß dasselbe schnell durch Schöpfen oder Pumpen entleert werden kann.

Fig. 348. Ankergeschoß.

Alle diese deutschen Rettungsboote bestehen aus verzinktem Eisen- oder Stahlblech. Diese sind bei gleicher Festigkeit leichter als die Holzboote und haben daher bei guter Unterhaltung eine fast unbegrenzte Dauer. Es gibt bei diesen Booten zwei Bauarten: nach „Francis" und nach „Holtz". Erstere hat kannelierte Wandungen (Fig. 351). Die Kannelierungen (Einkniffungen) haben den Zweck, die Wandungen zu versteifen. Dasselbe erreicht Holtz in Harburg durch Einlegen von Stahlstangen (Fig. 352), womit der bedeutende Vorteil verbunden ist, daß die Wandungen außen glatt ausfallen, das Boot also weniger Widerstand im Wasser findet. — Um die Mannschaften der Rettungsboote dreister zu machen, wird jetzt ihr Leben von seiten der Gesellschaft versichert, so daß sie wissen, wenn sie bei ihrem edlen Wagstück umkommen, daß die Ihrigen nicht ganz unversorgt zurückbleiben.

Aber auch vom Schiffe selbst aus können Rettungsversuche angestellt werden. Herr H. G. Cordes hat zu diesem Zwecke in der letzten Zeit Mörser an Seeschiffe geliefert, die zugleich als Signalkanonen und Rettungsgeschütze dienen; durch sie kann man vom Schiffe aus die Verbindung mit dem Lande herstellen.

Ein Schiff soll außerdem so viel Boote mit sich führen, daß bei einem Unglück auf der See, wie etwa ein Zusammenstoß, eine Feuersbrunst, die ganze Bemannung darin Aufnahme finden kann. Häufig genug aber wird dieser Bedingung schon von vornherein nicht vollständig genügt, oder auch der Vorrat an Booten kann durch Unfälle bereits geschmälert

worden sein, und es bleibt nun als letztes Rettungsmittel nur noch die Herstellung eines Flosses übrig. Wie gut oder schlecht dies ausfallen werde, hängt natürlich sehr von den Umständen ab. Ist das Wetter ruhig, verlieren die Arbeiter nicht den Kopf und gestattet

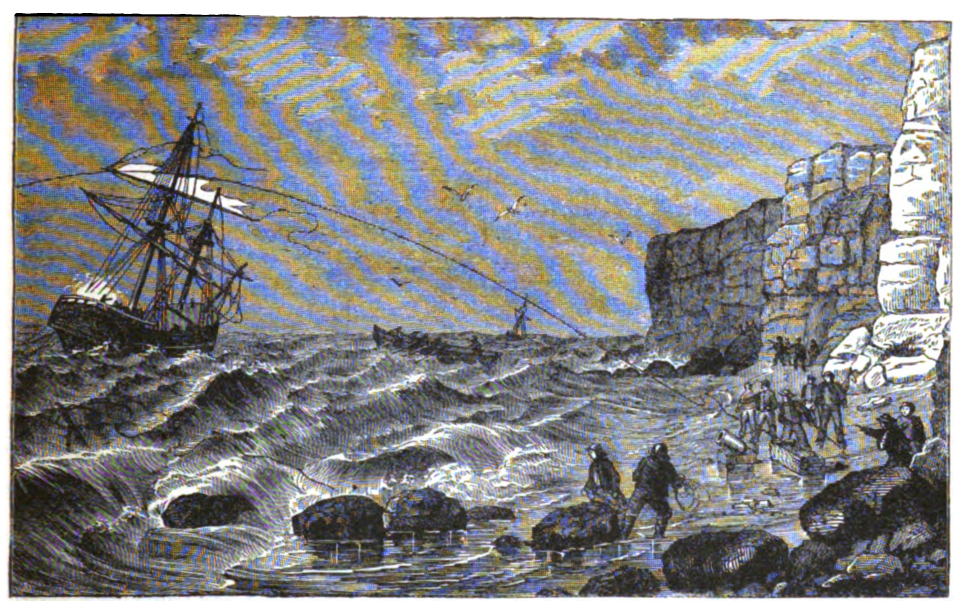


Fig. 349. Auswerfen des Geschosses mit der Rettungsleine.

es namentlich die Zeit, sich von dem sinkenden Wrack noch mit dem nötigen Material, Lebensmitteln u. s. w. ausreichend zu versorgen, so kann eine Notfähre hergestellt werden, auf welcher die Schiffbrüchigen treiben, glücklichen Falls auch einigermaßen segeln können,



Fig. 350. Rettung Schiffbrüchiger mittels des Spanntaues und Kinnbackblocks.

bis ein Landeplatz oder ein begegnendes Schiff gefunden ist. Einen trockenen und bequemen Aufenthalt kann natürlich ein solches Floß nicht gewähren, aber für die Lebenserhaltung bietet es vermöge seiner flachen und nachgiebigen Bauart unter Umständen mehr Gewähr als

selbst ein Boot. Es sind daher auch Geräte ersonnen worden, denen die Idee des Flosses zu Grunde liegt (Rettungsbänke, Ozeanschwimmer u. s. w.) und denen im Vergleich zu Rettungsbooten besondere Vorteile zugesprochen werden. Beispielsweise möge das Rettungsfloß des Amerikaners Mack angeführt werden.

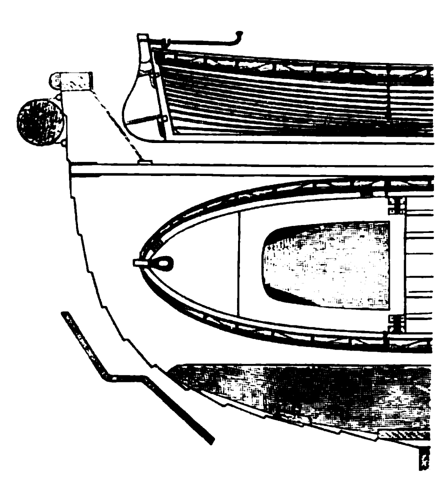


Fig. 351. Rettungsboot nach Francis.

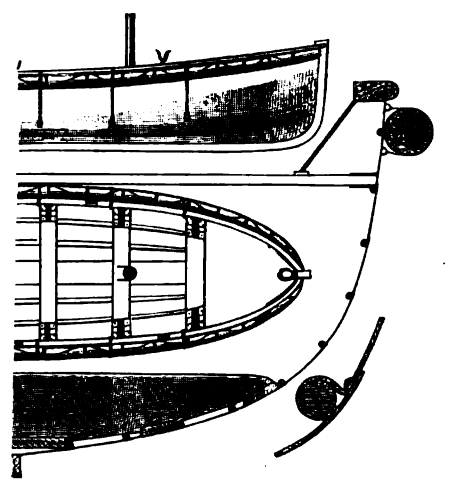


Fig. 352. Rettungsboot nach Holtz (Harburg).

Dasselbe hat neun hohle Blechcylinder, welche um einen dickeren aufrecht stehenden Cylinder wie die Radspeichen um die Nabe geordnet, aber beweglich angehängt sind. Der Mittelcylinder ragt um etwa 1 m über die Fläche des Flosses empor, hat einen Deckel und dient zur Aufnahme von Lebensmitteln. Ein Flechtwerk von Tauen verbindet die Cylinder unter sich und hält zugleich eine Lage von Segeltuch fest, die als Dielung dient. Vom oberen Rande des Mittelcylinders nach dem Außenende eines jeden liegenden Cylinders ist ein Stück Tau gespannt, woran die Reisenden sich festhalten können. Das Floß hängt wie ein Regenschirm zusammengeklappt an einer Stelle des Schiffes, von wo es jeden Augenblick ins Wasser geworfen werden kann, auf welchem es sich ohne weiteres von selbst ausbreitet. Ein Floß von 6 m Durchmesser kann eine Last von 80 Zentnern (4000 kg), also 40—50 Personen tragen, und dürfte, da es weder von den Wellen umgeworfen, noch sonst leicht beschädigt werden kann, in der That ein sehr zweckmäßiges Rettungsmittel abgeben. In Amerika gebraucht man auch Flöße statt der Rettungsboote.

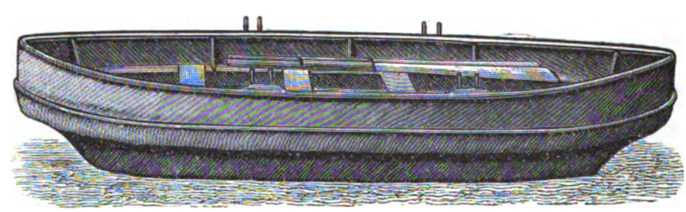


Fig. 353. Rettungsfloß für den Schiffsgebrauch von Holtz (Harburg).

Auch die bereits mehrgenannte Bootsbauerei von R. Holtz in Harburg hat neuerdings derartige Boote gebaut. Diese neuartigen Fahrzeuge haben den Zweck, in solchen Fällen von Seegefahr, wo die Schiffsboote aus irgend einem Grunde nutzlos sind oder nicht ausreichend Raum gewähren, diese zu ersetzen oder zu ergänzen. Sie bestehen nur aus Kork, Holz und Segeltuch und bilden gewissermaßen eine große schwimmende Rettungsboje von enormer Tragkraft. Ihre Vorteile bestehen hauptsächlich darin, daß sie den aufgenommenen

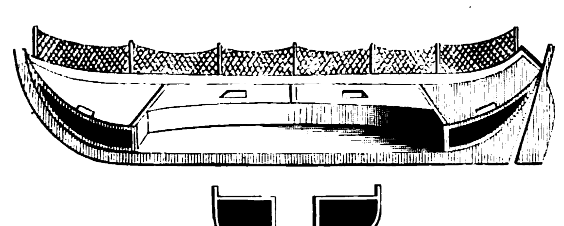


Fig. 354. Durchschnitt des Rettungsbootes von Poitrat.

Personen trockenen Platz wie in einem Boote gewähren und selbst, wenn verletzt, zerbrochen, gedrückt, dennoch nichts von ihrer außerordentlichen Schwimmkraft und Rettungsfähigkeit einbüßen. Wenn nicht im Gebrauch, werden die Wandungen ineinander geschoben und nimmt das sonst bis 1 m tiefe Fahrzeug nur einen Raum von $0{,}_{30}$ m Höhe ein. Eine ähnliche Bauart hat das in Fig. 354 im Durchschnitt dargestellte Boot.

Zur Sicherstellung einzelner vor dem Versinken dienen die bekannten Schwimmgürtel; außerdem sind Korkhosen und Westen und Ähnliches mehrfach eingeführt. Der Schwimmgürtel (life preserver) ist herkömmlich ein Schlauch von wasserdichtem Zeug, der im Falle des Gebrauchs aufgeblasen und dann durch einen Hahn geschlossen wird. Solche Gürtel müssen also im Augenblick der Gefahr erst gebrauchfähig gemacht werden, wogegen eine andre Einrichtung, bei der die Wulst eine Füllung von Korkspänen, Federkielen u. dgl. hat, im Falle der Not gleich zum Anlegen fertig und daher jetzt der beliebtere Apparat geworden ist.



Fig. 355. Korkjacke.

Die Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger verwendet als bestes Rettungsmittel Korkjacken (Fig. 355—357), welche aus schmalen, auf Segeltuch genähten Korkstücken zusammengesetzt sind. Jede von dieser Gesellschaft verwendete Korkjacke muß 10 kg Eisen 24 Stunden lang im Wasser tragen können und darf in dieser Zeit nicht über 500 g Wasser ziehen. Eine solche Jacke läßt, erfahrungsgemäß, auch den schwersten Mann, bekleidet mit dickem Wollenzeug und Seestiefeln, nicht untersinken, sondern trägt ihn 24 Stunden lang und länger mit den Schultern über Wasser. — Die Mannschaften derselben in den Rettungsbooten müssen stets, sowohl auf den Rettungs- wie auch auf den Übungsfahrten, mit solchen Korkjacken bekleidet sein. Ebenso haben die deutschen transatlantischen Passagierdampfschiffe sowohl für jeden Mann der Besatzung, als auch für die volle, möglicherweise zu rechnende Anzahl der Reisenden Korkjacken an Bord.

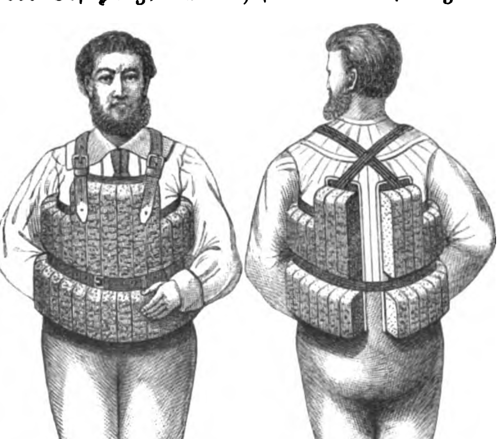


Fig. 356 und 357. Korkjacke.

Man hat auch in Vorschlag gebracht, die Matratzen der Mannschaft und der Reisenden statt mit Seegras mit Kork zu füllen; da der Verlust mehrerer Dampfer und Schiffe, z. B. „Atlantic“, „Northfleet“ und „Deutschland“, zeigte, wie notwendig es ist, außer den Booten, die nicht leicht ins Wasser zu bekommen und in der Regel sofort überfüllt sind, andre Hilfsmittel zu haben, so denkt man daran, die das Deck des Schiffes umfassende Bretterwand, das Schanzkleid, Bänke u. s. w. als leicht abzulösende Flöße herzustellen. So ist dem menschenfreundlichen Streben der Seetechniker noch ein weites Feld geöffnet.

Erwähnt werden mag noch ein Beleuchtungsgerät (Fig. 358), welches, aus Blech gefertigt, mit Schwimmkissen versehen und mit Phosphorcalcium gefüllt, beim Hineinwerfen ein sich selbst entzündendes Gas und so eine Flamme liefert, welche geeignet ist, einem Verunglückten zur Leitung und möglicherweise zur Rettung zu dienen.

Gesellschaften zur Versicherung und zur Klassifikation von Schiffen. Obgleich bei dem Zusammentritt ersterer die Sicherung des Seeverkehrs nicht im Vordergrunde steht, sondern das Bestreben, aus dem Glück der Seefahrer und Reeder Vorteil zu ziehen, so gewährt dies doch dem Gemeinwohl Nutzen, da der Versicherer das Risiko: Unglück des Schiffes ausgleichen zu müssen, nur übernimmt, wenn dieses in dem Augenblicke, in dem es

bereit ist, Ladung einzunehmen, vollkommen befähigt ist, den Bestimmungsort zu erreichen, ohne sich oder ihr zu schaden. Um nun darüber ein Urteil schon beim Bau des Schiffes zu haben, sind die Gesellschaften zur Klassifikation von Schiffen eingerichtet worden; sie haben bestimmte Regeln festgestellt, welchen Umfang die verschiedenen Bauteile nach dem Stoffe, aus dem sie bestehen, haben müssen, wie die Verbindung eingerichtet und beschaffen sein muß, welcher Klasse demgemäß das Schiff angehört, d. h. welche Reisen es unternehmen, welche Ladungen es einnehmen und wie lange es in der Klasse bleiben kann. Wenn irgend welcher größere Unglücksfall ein Schiff trifft, so verliert es seine Klasse und muß erst so ausgebessert werden, daß es ganz in demselben Zustande wie früher ist, um sie wieder zu erhalten. Diese Klassifikationsgesellschaften haben in Gemeinschaft mit den Versicherungsgesellschaften in allen Häfen Agenten und Besichtiger, welche die Schiffe untersuchen, auch auf die Umsicht und Nüchternheit der Kapitäne ein wachsames Auge haben. Natürlich lassen sich nicht alle Vorschriften zu jeder Zeit buchstäblich erfüllen, aber wenn irgend bedeutende Abweichungen da sind und die Abhilfe der Schäden verweigert wird, so verweigern auch die Versicherer, das Wagnis für Schiff oder Ladung zu übernehmen oder thun es nur unter so ungünstigen Bedingungen, daß der dadurch entstehende Abzug vom Frachtgelde allen möglichen Vorteil des Reeders aufhebt. — Ein Schiff kann noch recht gut im stande sein, Reisende nach jedem Teile der Welt zu bringen, weil es in diesem Falle nur leicht beladen ist, während es z. B. Getreide auch auf kurzen Strecken nicht unbeschädigt abliefern würde, und Kohlen es zu sehr drücken möchten, um tief beladen damit eine weite Reise zu unternehmen. Um Guano, Salpeter, Erze u. s. w. fortzuschaffen, müssen die Schiffe außerordentlich stark und gut gebaut sein.

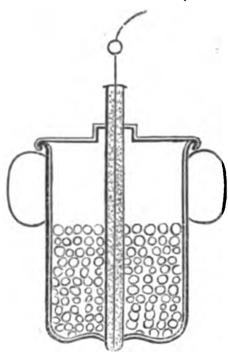


Fig. 358. Beleuchtungsgerät von Silas und Ogier im Durchschnitt.

Das älteste Klassifizierungsinstitut ist der „Englische Lloyd“; in Frankreich ist ein Büreau „Veritas“, dessen Vorschriften und Gutachten bis vor wenigen Jahren auf dem Kontinente Europas besonders beachtet wurden; 1867 ist in Deutschland der „Germanische Lloyd, deutsche Gesellschaft zur Klassifizierung von Schiffen“ eingerichtet; seine Hauptstelle ist jetzt Berlin; er erfreut sich stets wachsenden Zuspruchs.

Das soeben angewendete Wort „Lloyd“ ist englischen Ursprungs und der Name eines Mannes, der zuerst, in London, eine Vereinigung der englischen Seefahrer schuf. Dieselbe ließ sich auf gemeinsame Kosten alle diejenigen Schiffs- und Seeberichte kommen, welche für ihr Geschäft von Nutzen waren. Diese Einrichtung hat sich außerordentlich bewährt, bildet die Grundlage für den Handelsverkehr der meisten zivilisierten Nationen und wird uns daher noch weiter unten zu beschäftigen haben.

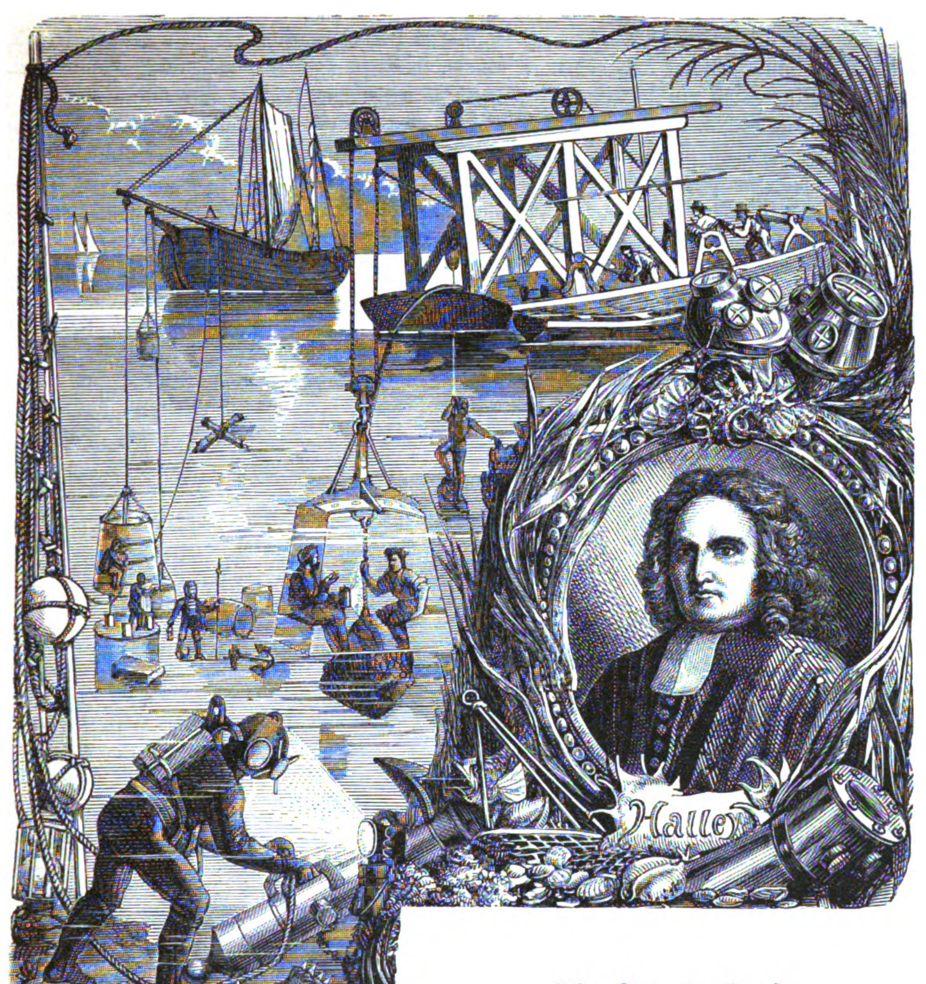


Fig. 359. Siegel für die Organe der „Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger“





Fig 360 und 361. Medaille für Rettung Schiffbrüchiger.



Die Taucherkunst.

Die Taucherkunst bildet ein notwendiges und wichtiges Ergänzungsstück des ganzen seemännischen Dienstapparates. Dieselbe ermöglicht nicht nur die Wiedergewinnung gesunkener Waren und Wertstücke, sondern selbst das Emporbringen ganzer in den Grund gegangener Schiffe und ist unentbehrlich zu Hafenbauten unter Wasser wie zur Wegräumung vom Steinen vom Ankergrunde, zur Wegsprengung von Klippen u. s. w. Endlich gründen sich darauf mehr oder weniger ausgedehnte Erwerbszweige, welche zum Teil freilich mit der eigentlichen Seeschiffahrt nicht viel zu thun haben. Oft staunenerregende Leistungen weisen die Knaben der einheimischen Rassen an den tropischen Küsten auf, welche einer in das Wasser geworfenen Münze nachspringen und sie erhaschen, bevor selbige den Boden erreicht hat. Dieselben erwerben sich durch diese Spielereien in den von fremden Schiffen besuchten Häfen oft einen nicht unbeträchtlichen Nebenverdienst. Industriell ausgebeutet ward die Kunst des Tauchens bei der Perlen- und Schwammfischerei sowie der Bernstein- und Korallengewinnung. In allen diesen Fällen begann man erst mit dem Aufsuchen der genannten Produkte in seichtem Wasser, an welches sich naturgemäß das Tauchen anschloß.

Die dem Menschen selbsteigne Tauchfähigkeit ist bekanntlich eine sehr beschränkte; um eine Minute unter Wasser ausdauern zu können, muß man schon ein geübter Taucher sein, und zwei Minuten ist ein Maximum, das nur selten erreicht wird. Begünstigt wird diese Fähigkeit durch Schlucken. Eine Matrose des vor Folkestone untergegangenen deutschen Panzers „Großer Kurfürst" (S. 422) befand sich im Moment der Havarie auf dem Verdeck und klammerte sich an der dort befindlichen Back fest, als er die Bewegung des Kenterns verspürte. So geriet er während dieser Bewegung des Schiffes unter das Deck, ohne im stande zu sein, gegen die heftige Wasserströmung, welche durch das Kentern und Sinken hervorgebracht wurde, anzukämpfen. Dieselbe Ursache verhinderte ihn auch einige Zeit hindurch, sich frei zu machen. Ihm fiel dabei ein, daß man durch Wasserschlucken länger auszuhalten vermöge und versuchte es. Auf diese Weise gelang es ihm, sich so lange gegen die Strömung zu halten, bis diese das Loslassen ihm gestattete, worauf er sich emporarbeitete und durch Schwimmen die Oberfläche gewann. Auch die vor einigen Jahren sich produzierende Tauchkünstlerin Lurline schluckte unter Wasser, trank — vielleicht aus diesem Grunde — eine Flasche Milch aus und erreichte so die außerordentlich lange Zeit von $2^1/_2$ Minuten. Vermutlich ist es die Schluckbewegung allein, welche den peinlichen Atemzwang abschwächt und auf diese Weise ein längeres Verweilen unter Wasser gestattet.

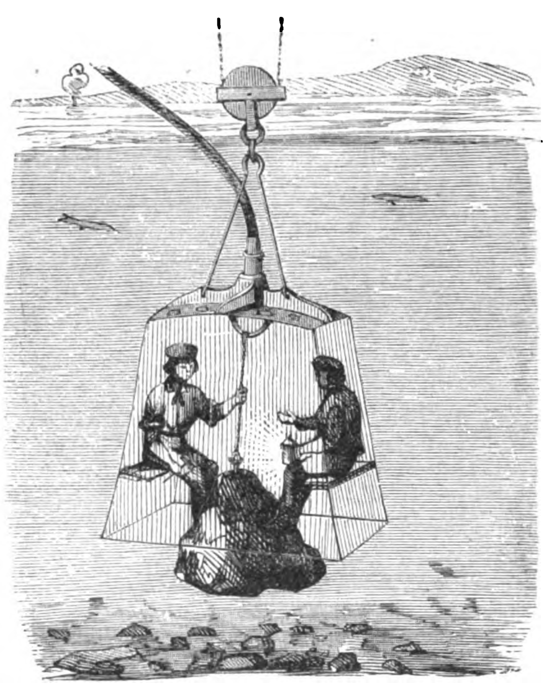


Fig. 363. Hamburger Taucherglocke.

Aber nicht nur der Luftmangel ist es, welcher das natürliche Tauchen eng begrenzt, sondern auch der äußere Druck, welcher sich dem etwa durch ein Rohr versuchten Einatmen der Luft entgegenstellt. Letzteres läßt sich nur etwa bis zu 1 m Tiefe ausführen. Darüber hinaus ist die Luft nicht im stande, den äußeren Druck, hier also von 100 g pro Quadratzentimeter, zu überwinden. Der Wunsch, sich durch künstliche Mittel in dem nassen Elemente für längere Perioden heimisch machen zu können, hat daher zu allen Zeiten nahe gelegen, und so begegnen wir schon im Altertume der Idee der Taucherglocke, indem wir bei Aristoteles erwähnt finden, daß die Taucher seiner Zeit mit einem umgestürzten Kessel unter Wasser gingen. Dasselbe Experiment wurde noch 1538 zu Toledo vor Kaiser Karl V. durch zwei Griechen ausgeführt. Nicht lange darauf (1580 und 1665) finden wir die Taucherglocke oder vielmehr einen viereckigen Kasten im Gebrauch, da in den genannten Jahren mit einem solchen Apparate Wertstücke der untergegangenen sogenannten unüberwindlichen Flotte an der Westküste Schottlands zu Tage gefördert wurden. Die erste bessere Taucherglocke konstruierte der berühmte englische Astronom Halley in London und ging mit ihr selbst in die Tiefe hinab. Jedoch war Smeaton der erste, welcher der Glocke mit Hilfe einer Luftpumpe frische Luft zuführte, die Taucher also von der Zeit, welche bis dahin durch den Verbrauch der Luft vorgeschrieben war, unabhängig machte. Seitdem hat der Apparat, mit mehreren neuen Verbesserungen versehen, vielfach, namentlich an den meisten großen Hafenplätzen, Anwendung gefunden und zahlreiche gute Dienste geleistet, bis seit einigen 20 Jahren das Freitauchen in den Vordergrund trat und die Glocke jetzt für die meisten Zwecke außer Dienst gesetzt hat.

Das Prinzip der Taucherglocke ist sehr einfach; es läßt sich leicht durch ein Trinkglas versinnlichen, das man mit der Mündung nach unten senkrecht ins Wasser drückt.

Das Glas bleibt größtenteils leer, weil die eingeschlossene Luft sich dem Eindringen des Wassers widersetzt. Je tiefer aber ein solches Gefäß unter die Wasserfläche gelangt, desto mehr wächst der Wasserdruck von unten nach oben, die Luft als elastischer Körper wird entsprechend zusammengedrückt und das den Glockenrand übersteigende Wasser mehrt sich. Die Taucher in der Glocke müssen daher stets in mehr oder weniger gepreßter Luft atmen und arbeiten; in einer Tiefe von etwa 10 m haben sie schon doppelten Atmosphärendruck zu ertragen, was nicht bequem, aber auch nicht gefährlich ist, vielmehr gesund sein kann.

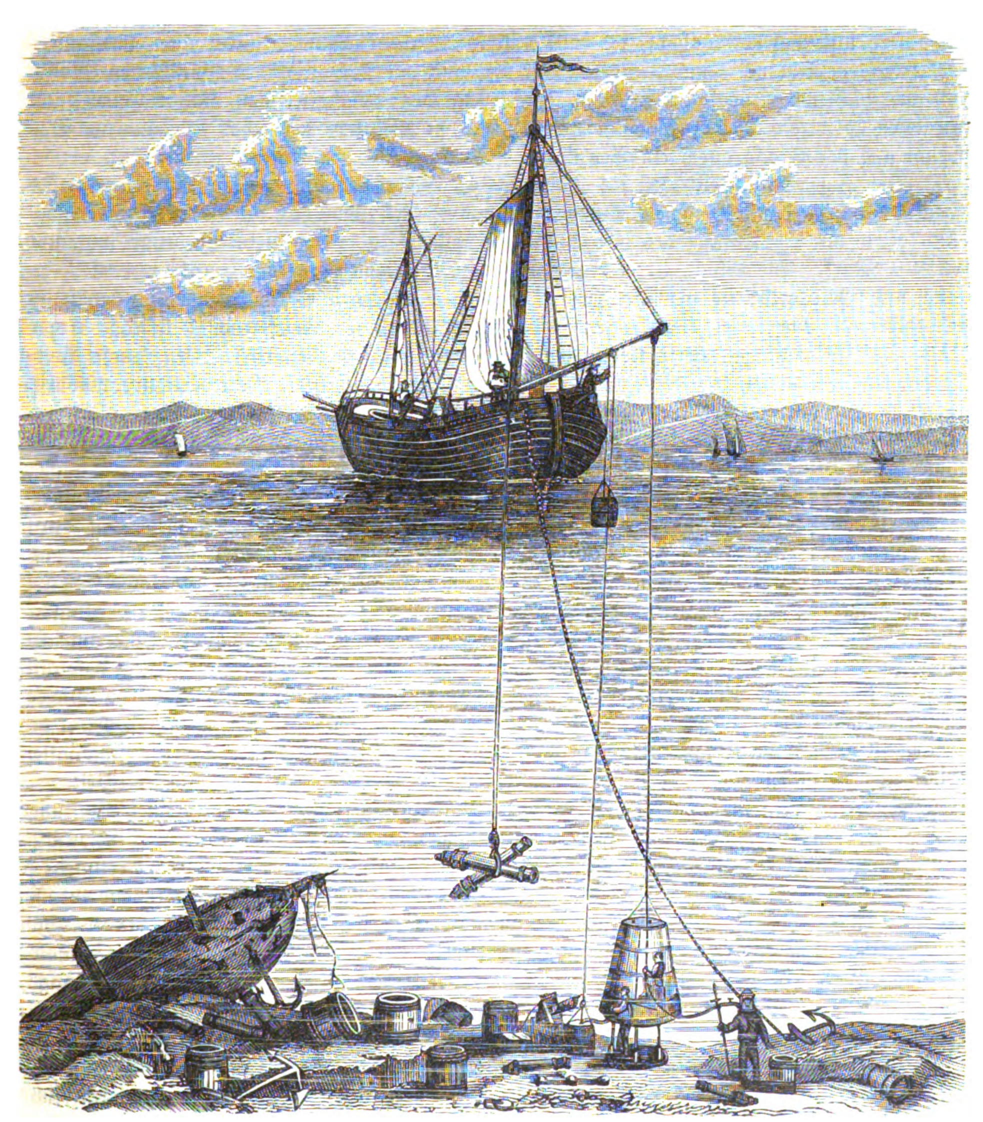


Fig. 364. Die Halleysche Taucherglocke.

Der Lebensprozeß wird dadurch beschleunigt und der Luftverbrauch und damit der Stoffwechsel vermehrt. Die neuere Medizin hat mit Vorteil diesen Umstand für Lungenkranke benutzt, indem sie die Lunge zwingt, trotz etwaiger Kleinheit u. s. w., eine größere Menge Luft zu verarbeiten. Ein solcher Druck läßt sich noch bis zu einer Tiefe von 30 m gewerbsmäßig ertragen, wobei die Taucher also unter drei Atmosphären Überdruck arbeiten müssen. Auf diese Tiefe werden die Marinetaucher geprüft, welche dort eine Stunde auszuhalten haben.

Die ältesten Taucherglocken waren von Holz, mit Gewichten beschwert; die darin befindlichen Personen waren in betreff ihres Bedarfs an frischer Luft auf Gefäße angewiesen, die neben der Glocke hinabgelassen wurden und mit deren innerem Raume durch Schläuche in Verbindung standen; durch Öffnung eines Hahns konnte man das umgebende Wasser in diese Luftmagazine einlassen, aus denen dann die Luft verdrängt und durch den Verbindungsschlauch in die Taucherglocke getrieben ward. So finden wir die in Fig. 362 abgebildete Glocke des Dr. Halley und ihres Verbesserers Spalding von Edinburg — um 1775 — in älteren Werken beschrieben. Später trat an Stelle dieser Art Luftzufuhr die einfachere und bessere Methode, die Luft mittels einer Druckpumpe durch einen biegsamen, wasserdichten Schlauch hinabzusenden. Der Schlauch mündet im Scheitelpunkte der Glocke, und das blasende Geräusch über ihren Köpfen sagt den Tauchern, daß man sie oben nicht vergessen hat. So viel frische Luft hier eintritt, so viel von der schon vorhandenen entweicht aus der Glocke durch ein Ventil.

Die Fig. 363 stellt die im Jahre 1845 von der Stadt Hamburg angeschaffte Taucherglocke dar. Der ganze Apparat ist von Hugh Morton in Edinburg verfertigt und kostete mit Ausrüstung des in Hamburg erbauten Fahrzeugs nebst Zubehör ungefähr 15000 Mark. Die Glocke ist viereckig, von Gußeisen, im Innern $1^1/_4$ m breit, $1^3/_4$ m lang und 2 m hoch; sie gewährt zwei Arbeitern hinreichenden Raum, um sich darin zu bewegen und von ihren Werkzeugen Gebrauch zu machen. Ihr Gewicht beträgt gegen 6500 kg; sie hängt an einer Kette, die einfach auf 13000 kg geprüft ist. Diese Kette ist doppelt genommen, indem sie über eine an der Glocke befestigte Scheibe läuft, wodurch sie etwa mit dem vierten Teile des Probegewichts gespannt wird, wenn die Glocke in freier Luft hängt. Sobald letztere sich unter Wasser befindet, wird die Belastung noch um ungefähr 4500 kg durch den Gegendruck des Wassers vermindert.

Die Druckpumpe, welche sich auf dem Deck des Fahrzeugs befindet, hat zwei messingene Cylinder von 24 cm Durchmesser und bedarf je nach der Wassertiefe der bewegenden Kraft von einem oder zwei Männern. Auf dem Deck des Fahrzeugs befinden sich ferner drei Winden. Die größte derselben dient dazu, die Glocke und die daran gehängten Gegenstände zu heben; von den kleineren wird die eine gebraucht, um die Glocke nach beendigter Arbeit aufs Deck zu ziehen, während die andre zum Heben solcher Gegenstände dient, welche von den Arbeitern am Grunde an eine neben der Glocke herabhängende Kette befestigt worden sind. Diese Nebenkette, deren unteres Ende mittels eines Stabes mit der Glocke in Verbindung steht, wird zugleich gebraucht, um Geräte hinabzusenden, wenn sie von den Leuten in der Glocke verlangt werden, sowie um die von diesen abgenutzten oder beschädigten Werkzeuge heraufzuholen.

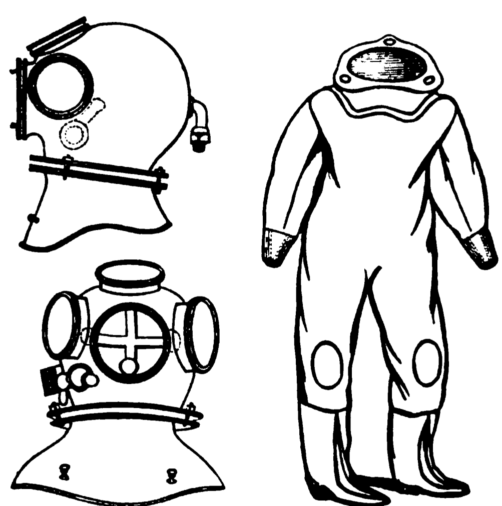
Das Fahrzeug liegt an vier Ankern, um leicht und schnell in jeder beliebigen Richtung bewegt werden zu können. Sowohl die Bewegung des Fahrzeugs in gerader Richtung als auch diejenige der Glocke nach oben wird von der auf dem Deck befindlichen Mannschaft nach Anleitung von Signalen vollführt, welche die in der Glocke befindlichen Arbeiter geben. Diese Signale bestehen in Schlägen mit dem Hammer gegen die Wandung der Glocke, deren Zahl und Zeitmaß ihre Bedeutung bestimmt. Die Zahl der gebräuchlichen Signale ist zwölf. Ein Schlag bedeutet z. B. „mehr Luft“, zwei Schläge „halt' an“, drei Schläge „höher“ u. s. w. Diese Schläge hört man deutlich auf dem Fahrzeuge und sie werden, wenn es nötig ist, von dem Kapitän auf dem Deck durch Anschlagen erwidert.

Die Anwendung der Glocke selbst ist höchst einfach. Sobald sie frei über Wasser hängt, fahren die Taucher in einem Boote unter dieselbe, steigen von unten hinein, und setzen sich auf die im Innern angebrachten Bänke. Alsdann wird die Glocke langsam ins Wasser gelassen und die Luftpumpe nach Maßgabe der in der Glocke gegebenen Signale schneller oder langsamer in Bewegung gesetzt. Mittels einer Stange fühlen die Taucher, ob sie dem Grunde nahe sind, und geben das Signal zum Anhalten. Sie untersuchen alsdann den Grund genauer, nachdem sie von den Bänken herabgestiegen sind, lassen das Fahrzeug vorwärts, rückwärts oder zur Seite bewegen, wie es die Beschaffenheit des Grundes und der Zweck ihrer Arbeit erfordert. Wenn sie sich auf der rechten Stelle befinden, lassen sie die Glocke bis nahe an den Boden sinken, befreien dadurch die hervorragenden Teile desselben, z. B. Steine und dergleichen, vom Wasser und beginnen nun ihre Arbeit. Im klaren

Meerwasser bedarf es dazu keiner Erleuchtung der Glocke, da in ihrer oberen Decke Glaslinsen eingesetzt sind. In trübem Flußwasser aber wird bei der Arbeit Licht gebrannt.

Wenn Steine oder dergleichen ausgeräumt werden sollen, so legen die Arbeiter diejenigen, welche sie heben können, auf die Bänke und das Fußbrett der Glocke, lassen diese dann etwas heben und einen Kasten an der Nebenkette hinunterschicken, den sie unter die Glocke ziehen, mit den Steinen anfüllen und dann in die Höhe winden lassen. Steine mittlerer Größe werden einzeln mit der Nebenkette aufgewunden. Große Steine, Anker oder sonstige schwere Gegenstände werden mit einer Kette umschlungen, dann an einen im Innern der Glocke befindlichen Ring befestigt und durch die große Winde zugleich mit der Glocke gehoben. Felsstücke werden von den Tauchern angebohrt und, nachdem in dem Bohrloche schwalbenschwanzförmige Haken befestigt sind, mittels starker Ketten zur Flutzeit, einfach durch die alsdann bewirkte Hebung des Schiffes, gehoben. In Hamburg wurden von einem in der Elbe befindlichen Steinriffe in 65 Tagen etwa 90 Last zu 2000 kg Steine verschiedener Größe aus einer Tiefe von 5½—8 m bei gewöhnlicher Fluthöhe gefördert, wodurch die früher an dieser Selle den vorüberfahrenden Schiffen drohende Gefahr völlig beseitigt werden konnte.

In ähnlicher Weise wie bei den Steinen wird auch mit der Hebung andrer Gegenstände verfahren; abgebrochene Pfahle werden von den Tauchern frei gegraben, mit Ketten umschlungen und, je nach ihrer Größe, entweder unmittelbar mit der kleinen Winde oder vermittelst der Glocke aus- und emporgezogen. Sind Bauwerke unter Wasser auszuführen, so muß möglichst danach gestrebt werden, die großen Quader vorher ungefähr in der richtigen Lage zu versenken, so daß die Taucher sie nur zurecht zu setzen und die Fugen mit Mörtel zu füllen haben.


Fig. 865—867. Teile eines Taucheranzugs.

Die jedesmalige Dauer der Arbeitszeit unter Wasser ist auf 2½—3½ Stunden festgesetzt und die Tageseinteilung im Sommer die: von 6—6½ Uhr Vorbereitung, von 6½—9 Uhr unter Wasser, von 9—10 Uhr Ruhe, von 10—1 Uhr unter Wasser, von 1—2 Uhr Ruhe, von 2 bis 5½ Uhr unter Wasser, von 5½—6 Uhr Glocke aufs Deck und Schluß des Tagewerks.

Schon zu Halleys Zeiten hatte die Taucherglocke die kleine Nachkommenschaft erhalten, durch welche sie später außer Dienst gesetzt werden sollte, denn eine Kopfrüstung mit ihrem Zubehör ist nichts als eine verkleinerte Glocke. Mit einer solchen Taucherkappe ausgerüstet, konnte ein Taucher die Glocke verlassen und sich außerhalb beschäftigen, soweit der Schlauch zureichte, durch den er aus der Glocke seinen Luftbedarf zu beziehen hatte. Da die in der Taucherglocke befindliche Luft durch die darüber befindliche Wassersäule zusammengedrückt wird, wird durch diese selbst der auf der Brust des Tauchers ruhende Druck aufgehoben und der letztere kann daher ebenso frei unter Wasser atmen wie über demselben. Die Idee, den Schlauch geradezu nach oben zu führen und die Glocke ganz wegzulassen, lag somit ganz nahe, daher konnte der Fortschritt, welcher bei einer Vereinfachung des Apparats dem Taucher zugleich den Vorteil eines größeren Arbeitsfeldes und freierer Bewegung gewährte, nicht ungethan bleiben. Heute ist das Freitauchen die allgemeine Regel, mit Ausnahme gewisser Fälle bei Wasserbauten, Wegräumen und Sprengen von Steinriffen u. s. w.

Die Rüstung des Tauchers, die selbstverständlich nirgends Wasser einlassen darf, besteht am oberen Ende aus Metall, unterhalb aus einem wasserdichten Stoffe. Früher benutzte man als solchen geöltes Leder, jetzt die inzwischen erfundenen gummierten Gewebe. Ist der Taucher in sein Gummikleid gekrochen, so wird dasselbe an den Handgelenken mit Gummiriemen zum festen Anschluß gebracht; dann folgt ein metallenes Stück, eine Brustplatte

mit Halsring, an welches das bis dahin reichende Gummikleid angehängt und mit Druckschrauben und Metallstreifen überall fest angepreßt wird. Der Halsring hat zu oberst wieder einen dicken Gummistreif, gegen welchen schließlich der Helm festgeschraubt wird. Letzterer hat drei mit Glasplatten geschlossene Öffnungen; das vordere Glas ist beweglich und wird erst in dem Moment geschlossen, wenn die Fahrt beginnen soll und die Pumpe schon in Gang gesetzt ist. Zur Ausrüstung des Tauchers gehören noch Schuhe mit Bleisohlen, zusammen von 20 kg Gewicht, und zwei Bleiplatten von 7 bez. 10 kg Gewicht, die ihm an Rücken und Brust angehängt werden. Die ganze Belastung des Tauchers wiegt etwa 40 kg, zieht ihn also rasch an den Grund. An seinem Anzuge ist eine Leine befestigt, die ein Gehilfe in den Händen behält und so weit anspannt, daß der Taucher sowohl eine Führung hat, als auch durch einen oder mehrere Ruck-Signale geben kann. Die Leine dient schließlich zum Wiederemporziehen des Tauchers; sie ist, nach Art der Lotleine, von je 2 zu 2 m mit verschiedenartigen Marken versehen, um leicht die Tiefe ablesen zu können. Die zur Zeit gültigen Signale sind: ein Zug: alles wohl, zwei Züge: mehr Luft, drei Züge: zu viel Luft, vier Züge: holt mich herauf, fünf Züge: ich will mit dem Sprachrohr sprechen. Für die Bedienung dieses erst in späterer Zeit eingeführten Hilfsmittels ist ein besonderer Gehilfe angestellt. Ein andrer Gehilfe ist angestellt, um den Luftschlauch in Ordnung zu halten und ihn zu leiten, wenn der Taucher seinen Ort verändert. Ein weiterer Gehilfe sorgt für richtigen Druck unter Beobachtung des am Luftschlauch befindlichen Manometers (Druckmessers), so daß mit den vier an der Pumpe arbeitenden Leuten acht Mann zur Bedienung eines modernen Taucherapparates erforderlich sind. Der Ort des Tauchers wird stets deutlich erkannt durch eine Menge aufsteigender Luftbläschen. Der luftbringende Schlauch nämlich hat seinen Ansatz am Hinterteile des Helms; während hier ein beständiger Luftstrom eintritt, muß auch für den Wiederaustritt gesorgt sein; hierfür findet sich an der Vorderseite ein Ventil, das der Taucher weiter und enger stellen kann. Die ausgeatmete Luft passiert eine Menge feiner Löcher; sowohl hierdurch als durch den Druck, den die Luft selbst nach außen übt, wird dem Eindringen von Wasser vorgebeugt.



Fig. 368. Taucherausrüstung.

Derartige Taucher arbeiten gewöhnlich paarweise und abwechselnd, eine einzelne Tauchung dauert durchschnittlich eine halbe Stunde, auf sie folgt eine längere Ruhepause, so daß ein Taucher bei schönem Wetter etwa sieben bis acht Fahrten in einem Tage macht. Sehr einfach und doch zweckmäßig war der Apparat, mit welchem der bekannte Submarineingenieur Wilhelm Bauer seine Taucher ausrüstete, als er den Dampfer „Ludwig“ hob, welcher im Bodensee, Rohrschach gegenüber, gesunken war. Derselbe bestand in einem kupfernen Helm, welcher bis über die Schultern reichte und natürlich mit Glasfenstern versehen war. Oben mündete der Schlauch, welcher von einer durch Dampf getriebenen Pumpe her die Luft zuführte. Diese drängte das Wasser herunter, hielt den Kopf und Hals des Tauchers stets trocken und strömte reichlich unter der Kante des Helms hervor. — Bauer befestigte mit Hilfe eines solchen Tauchers eine große Zahl von leinenen Ballons mittels mächtiger Haken, welche in die Seitenluken des Schiffes gebracht worden waren, an das Schiff, pumpte dann Luft in dieselben und hob das Schiff auf diese Weise auf. Nachdem ihn eine Sturmnacht um die Früchte dieser ersten Arbeit gebracht, wiederholte er dieselbe im Sommer des Jahres 1864, brachte den „Ludwig“ wiederum nach oben und schleppte ihn auf die schweizerische Küste. Es war dies die erste gelungene Hebung eines größeren Wracks.

Außer diesem gewöhnlichen Apparat sind noch allerlei verwickeltere erdacht worden, durch welche der Taucher von der Oberwelt noch unabhängiger gemacht wird und gleich einen Vorrat von Luft — in gepreßtem Zustande natürlich — mit unter Wasser nehmen soll. Der Luftbehälter wurde dann gleich einem Tornister auf dem Rücken getragen und

gibt so viel Luft an den Helm ab, als der Taucher mittels eines Ventils herausläßt. Das Ausgeatmete tritt dann durch ein besonderes Ventil ins Wasser. Solcher Art ist der von Sicard erfundene Apparat, dessen Grundidee nicht neu ist, denn es ist bekannt, daß schon gegen Ende des vorigen Jahrhunderts zu Breslau ein Taucher mit einem Gefäß gepreßter Luft auf dem Rücken unter Wasser ging. Die Schwierigkeit indessen liegt hier wieder in dem allzugeringen Ausgleichungsvermögen der menschlichen Brust, welche, wie oben bemerkt, schon bei einem Überdruck von 1 m ihre Thätigkeit versagt. Am längsten hielt sich der sogenannte Scaphanderapparat im Gebrauch, welcher dem eben beschriebenen ähnlich war und eben nur in einem mit einem metallenen Helm versehenen luftdichten Anzuge bestand, der von oben mit Luft gefüllt wurde. Mit diesem Apparate gingen die Taucher der englischen Admiralität bis auf 41 m Tiefe, trotz der geschilderten Unzuträglichkeiten und trotz des Umstandes, daß der Taucher jeden Pumpenhub fühlt.

Es ist daher als ein ganz außerordentlicher Fortschritt auf dem Gebiete des Taucherwesens zu bezeichnen, als 1865 die beiden Franzosen Rouquayrol und Denayrouze eine Vorrichtung zur Anwendung brachten, welche den Druck der eingeatmeten Luft nicht nur genau der jedesmaligen Tiefe anzupassen im stande ist, sondern auch trotzdem dem Taucher gestattet, zu atmen, wann er will, so daß er nicht durch übermäßige Zuströmung der Luft belästigt werden kann. Zunächst wird die Luft in einen quer auf dem Rücken des Tauchers befindlichen Cylinder, den Behälter, gepreßt, welcher, aus Stahlblech gefertigt, für einen sehr hohen Druck geprüft ist. Dieser Cylinder trägt einen über ihm befindlichen andern, weiten und niedrigen Cylinder, den Regulator, mit welchem er durch eine kleine Öffnung verbunden ist, die durch ein sich nach unten öffnendes Ventil verschlossen ist. Der Regulator ist aber durch eine bewegliche Platte abgeschlossen, welche sich also etwas auf und nieder bewegen kann. Dieselbe ist mit dem genannten Ventil fest verbunden, so also, daß sich dieses öffnet, wenn die Platte sich senkt. Wird dieser ganze Apparat nun, auf dem Rücken des Tauchers tornisterartig befestigt, unter Wasser gebracht, so strebt dieses, die Decke des Regulators herunterzupressen, während die in den Cylinder von obenher mit Hilfe eines Schlauches eingepreßte Luft, solange das Ventil geöffnet ist, die entgegengesetzte Wirkung äußert. Wird daher der Druck in dem Regulator so groß, daß er dem äußeren Wasserdruck entspricht, so ist Gleichgewicht vorhanden, und bei einem geringen Überdruck weicht die Decke nach außen zurück und schließt das Ventil. Es befindet sich also im Regulator immer Luft von einer nur ganz wenig höheren Spannung, als es der Tiefe entspricht. Nun ist der Saugeschlauch, welcher zum Munde des Tauchers führt, nach diesem Behälter geleitet. Bei jedem Atemzug verdünnt sich die Luft im Regulator, die Decke wird durch den äußeren Wasserdruck gesenkt, das Ventil zum Behälter öffnet sich und der Regulator erhält wieder so viel Luft, bis diese den Deckel dem äußeren Wasserdruck gegenüber zu heben und so das Ventil zu schließen im stande ist.



Fig. 869. Amerikanische Taucherausrüstung.

Der Saugeschlauch ist mit einer Lippenscheibe versehen, welche der Taucher zwischen Lippen und Zähne nimmt, sowie mit zwei Gebißläppchen, mit Hilfe welcher er vom Taucher festgehalten werden kann. Außerdem befindet sich am Saugeschlauch ein nach oben gehendes sehr weiches, flaches Gummirohr, welches für gewöhnlich durch den Druck des Wassers zusammengepreßt wird, also gegen Einströmung geschlossen ist. Dagegen öffnet es sich, sobald Luft von innen eingeblasen wird. Dies geschieht nun durch das Ausatmen. Jenes weiche, flache Rohr dient also als Atmungsventil und zeigt durch die von jedem Atemzug ausströmende Luft, welche in Bläschen in die Höhe steigt, die Stelle an, wo sich der Taucher befindet.

Durch verschiedene Handhabung des soeben beschriebenen Apparats kann sich nun der Taucher innerhalb gewisser Grenzen selbständig bewegen. Zunächst kann er, anstatt durch den Saugeschlauch auszuatmen, die Luft durch die Nase von sich geben, so daß diese in

den Anzug strömt. Derselbe füllt sich dann mit Luft und der Taucher schwimmt, wenn er sich ins Wasser wirft, wie ein Kork, was oft außerordentlich possierlich aussieht, zumal naturgemäß alle Bewegungen, die er in dieser Lage ausführen kann, plump und täppisch sind. Nunmehr öffnet er einen oben am Helm befindlichen Hahn, durch welchen die Luft ausströmt. Der Anzug entleert sich also, schmiegt sich zunächst an den Beinen an, diese sinken, und langsam folgt der Oberkörper nach. Unten angelangt, nimmt der Taucher eine aufrechte Stellung ein. Die schweren Bleisohlen halten die Füße auf dem Grunde fest; außerdem sorgt ein Brust- und ein Rückengewicht für anderweitigen Ausgleich des durch den umfangreichen Helm hervorgebrachten großen Auftriebes. — Wenn irgend wer, so kann es der Taucher erfahren, daß das Gehen nur ein abwechselndes Stützen und Fallen ist. Legt er das Brustgewicht ab, so ist es ihm absolut unmöglich, vorwärts zu gehen. Das Rückengewicht bringt eine Neigung nach hinten hervor; beim Heben eines Fußes fällt der Körper zurück, und der Taucher ist gezwungen, zur Stützung den aufgehobenen Fuß nach hinten zu setzen: er hat einen Schritt rückwärts gemacht. Auch fühlt er sehr bald, daß zum Gehen eine gewisse Schwere nötig ist. Würde der Mensch nicht der Schwerkraft unterliegen, so würde ihm das Gehen unmöglich sein. Läßt daher der Taucher, um dem Übelstand des Rückwärtsgehens zu entweichen, auch das Rückengewicht fort, so daß nur die schweren Bleisohlen ihn am Grunde festhalten, so kann er wiederum nicht gehen, denn wenn er auch einen Fuß hebt, er mag sich abmühen, wie er will, er gewinnt keinen Schritt, da sein Körper nicht nach vorn (aber auch nicht nach hinten) fällt. Sein ganzes Arbeiten ist ein abwechselndes Heben und Senken der Beine, ohne von der Stelle zu kommen.

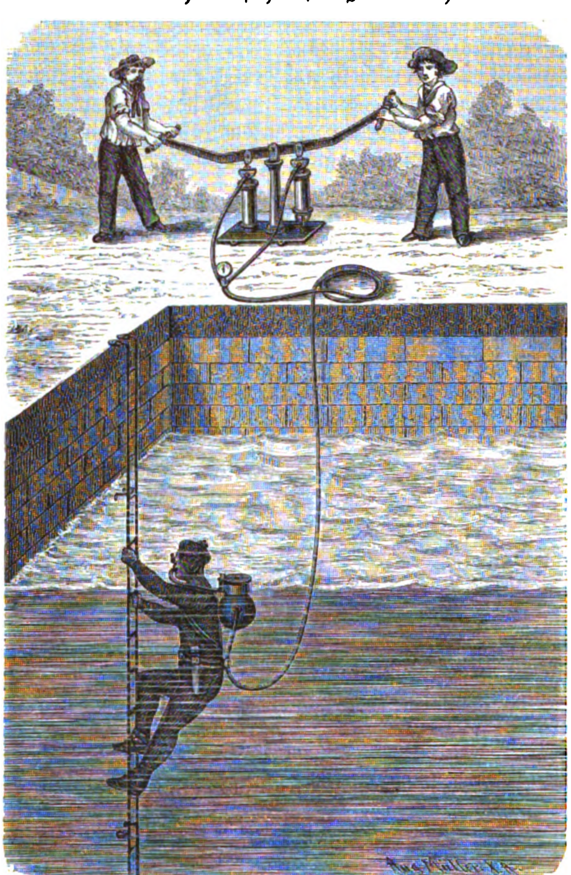


Fig. 370. Taucher mit Luftregulator ohne Helm und Anzug. Nach L. von Bremer & Co. in Kiel.

Das obengenannte Aufblasen kann zweckmäßiger durch Öffnung eines zweiten Hahnes erfolgen, welcher Luft aus dem Behälter in den Anzug strömen läßt. Dies hat den großen Vorteil, daß der Taucher auch aus dem Anzuge atmen kann. Endlich kann das Aufsteigen im Fall der Not auch durch Abwerfen der Bleisohlen erfolgen, die bei manchen Anzügen (nicht bei allen) dazu eingerichtet sind. Der Auftrieb des Körpers und Helmes genügt, trotz der andern Gewichte, den Taucher zu heben, was dann in der Regel in wagerechter Lage geschieht. Da ein schneller Druckwechsel von großem Schaden für den Taucher sein kann, so ist es Regel, alle Tiefenänderungen möglichst langsam vorzunehmen. Besonders lästig ist der Ohrenschmerz beim Hinabgehen, der durch Schluckbewegungen vertrieben werden kann. Regel für das Aufsteigen ist es, sich für je 2 m eine Minute Zeit zu nehmen.

Man hat den Taucher auch unabhängig vom Boot und der Luftpumpe gemacht, indem man den Behälter vergrößerte und mit stark gepreßter Luft füllte. Da der Regulator in der oben beschriebenen Weise stets für eine richtige Spannung der Luft im Atmungsschlauche sorgt, so muß ein solcher Apparat so lange wirken, als die Spannung in dem Behälter

größer ist als es der betreffenden Tiefe entspricht. In der Regel soll der Apparat Luft für eine Stunde Aufenthalt unter Wasser fassen können.

Fig. 369 zeigt eine amerikanische Taucherausrüstung, welche ganz ähnliche Bestandteile aufweist. Der Luftbehälter A ist durch das mit einem Ventil versehene Rohr B mit dem Helm des Tauchers verbunden, bei C entweicht die ausgeatmete Luft. DD sind hohle Kautschukkissen, welche durch die Ventilröhren EH aus dem Luftbehälter gefüllt werden können und dann wie eine Fischblase wirken. Die Entleerung kann durch das Ventil K erfolgen.

Das Tauchen mit einem solchen Luftvorrat ist besonders dann am Platze, wenn es gilt, ein gesunkenes Schiff auszuräumen, da es begreiflicherweise für den gewöhnlichen Taucher ein zu großes Wagnis wäre, sich in den Räumlichkeiten des Schiffes herumzutasten, während seine Existenz an den mitgeschleppten Luftschlauch und dessen gute Erhaltung geknüpft ist.

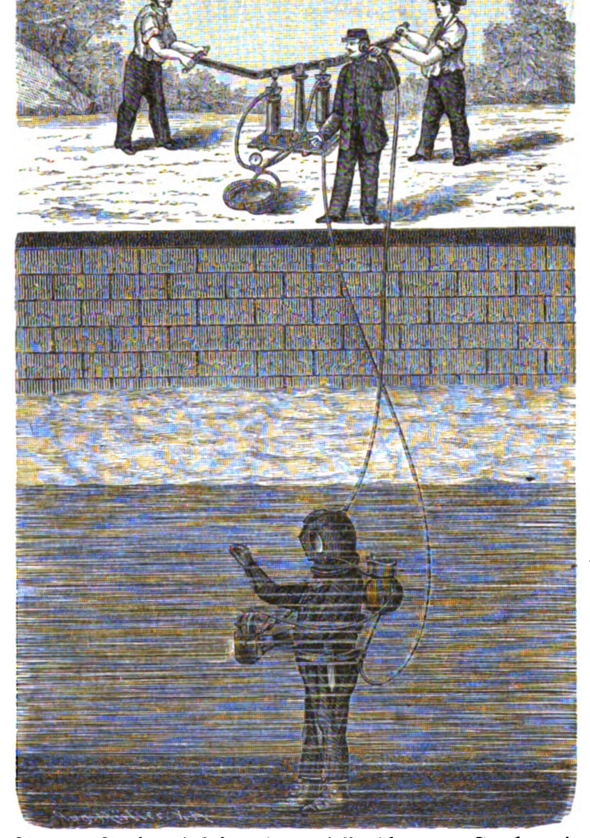


Fig. 371. Taucher mit Luftregulator und Vorrichtung zum Sprechen und Hören sowie mit unterseeischer Lampe. Nach L. v. Bremer & Co. in Kiel.

Endlich können kürzere Fahrten auch ohne Helm und Anzug, also nur mit dem oben beschriebenen Luftbehälten nebst Regulator, geschehen, wofür ein besonderes längeres Luftsaugerohr vorhanden ist, dessen Ende ebenfalls in den Mund genommen wird, während eine biegsame Kautschukplatte die Mundgegend bedeckt und vom Wasser angedrückt wird. Hierzu kommt dann als notwendiges Stück noch eine Nasenquetsche, um das Eindringen von Wasser in die Nase zu verhüten. Diese Art des Tauchens ist indessen nur auf kürzere Zeit, in klarem Wasser und bis zu 5 m Tiefe gestattet.

In neuerer Zeit haben besonders die Herren Ludwig von Bremer & Co. in Kiel vielfache Verbesserungen an dieser Rüstung angebracht, die sich namentlich auf das oben erwähnte Sprach- oder Hörrohr sowie auf die Beleuchtung beziehen. Wo nämlich das Tageslicht nicht ausreicht, kann auch dem Taucher ohne Glocke eine künstliche Beleuchtung verschafft werden. Elektrische Laternen sind z. B. schon mehrfach gebaut worden. Eine solche war auch in Wien von der Firma Heinke & Davis in London ausgestellt: in einem Glascylinder sind Elektromagnete und ein Hebelwerk angebracht; der elektrische Strom zieht eine Armatur aus weichem Eisen so an, daß die Kohlenspitzen sich bis zu der Entfernung für Entwickelung des Funkens nähern. Eine kleine Induktionsrolle dient dazu, die Thätigkeit der Hebel zu hemmen. Bevor man die Lampe gebraucht, wird die Luft aus dem Cylinder getrieben, das Licht brennt also in einem luftleeren Raume. Bedeutend einfacher und sicherer ist indessen die von der oben genannten Kieler Firma eingeführte unterseeische Lampe, eine besonders gebaute Petroleumlampe mit künstlicher, stetiger Luftzuführung. Daß endlich auch das Telephon in den Dienst des Tauchers gelangt ist, war zu erwarten. Auch dieses Verdienst ist der Firma L. von Bremer & Co. zuzuschreiben.

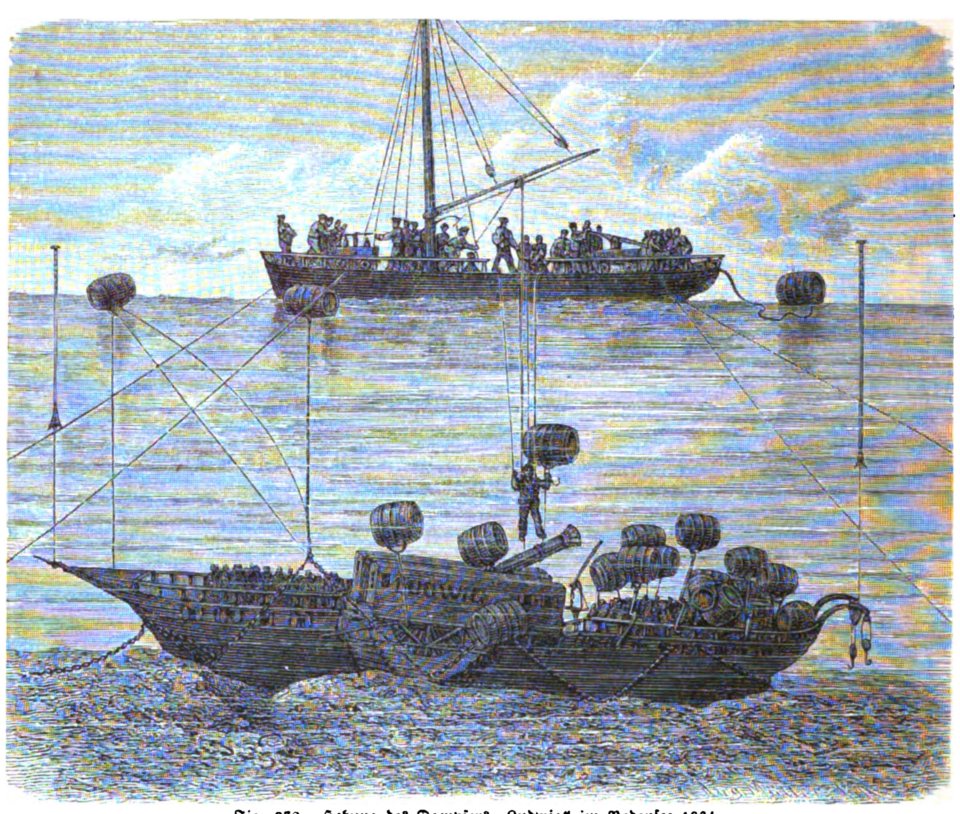


Fig. 372. Hebung des Dampfers „Ludwig“ im Bodensee 1864.

Das Heben und Bergen gesunkener Schiffe.

Schon längst hat man sich daran gewöhnt, die von dem Meere verschlungene Beute nicht sofort als vollständig verloren aufzugeben. Mit dem Fortschreiten der Technik sind die Mittel vervollkommnet worden, ist der Mut gestiegen, und man kann heute wohl sagen, daß jedes Schiff wieder an das Tageslicht zu schaffen ist, welches sich noch innerhalb des Bereichs der Taucher, also etwa in 30—40 m Tiefe befindet. Die Technik scheut heute vor keinem Unternehmen zurück, sobald nicht geradezu wissenschaftliche Widersprüche vorliegen, und nur der Kaufmann ist es, der ein „Halt“ gebietet. Die zum Heben eines gesunkenen Schiffes aufzuwendenden Mittel stehen gar oft nicht im Verhältnis zu den Kosten, und häufig genug sieht sich der Techniker gezwungen, ein Problem aufzugeben, weil der Geschäftsmann ein Veto einlegt.

Das Heben eines gesunkenen Schiffes kann im allgemeinen in zweierlei Weise erfolgen: entweder durch eine äußere Kraft mit Hilfe eines schwimmenden Körpers, von welchem aus das Schiff durch Winden u. s. w. gehoben wird, oder durch eine innere Kraft, welche man dem Wrack erteilt. Man bläst sozusagen neues Leben ein.

Die erstgenannte Methode ist die älteste. Es lag nahe, daß man leichtere Gegenstände an schwimmende Körper zur Zeit der Ebbe befestigte, die Flut abwartete, welche das Ganze anhob und so gestattete, es nach einer seichteren Stelle zu schleppen, wo eventuell die Operation von neuem wiederholt wurde, bis man den Gegenstand am Strande hatte. Auch mit Fahrzeugen konnte dies geschehen. Wenn dann einige ruhige Tage gestatteten, den Schaden an demselben wieder auszubessern, es also von neuem schwimmfähig zu machen, so war das Werk vollbracht. Die Schwierigkeit bei derartigen Arbeiten liegt dann weniger in der Hebung als in der nicht außer acht zu lassenden Witterung, welche häufig einen argen Strich durch die Rechnung macht. Schwieriger wird es, wenn die Flutwirkung nicht benutzt werden kann, die Hebung also durch Aufwinden erfolgen muß. Man benutzt dann offene Prähme, über welche schwere Windebäume gelegt werden, welche mit Hilfe

von Spillbäumen (eingesteckten Hebeln), Flaschenzügen und Winden gedreht werden. Die am Schiffskörper befestigten Ketten winden sich alsdann auf jene Windebäume auf und die Hebung geht so lange vor sich, bis der Schiffskörper gegen den Boden der Prähme stößt. Alsdann muß das Abschleppen ins Werk gesetzt werden. Dies geht natürlich nur bei leichten Fahrzeugen. Unter sehr günstigen Umständen kann die Hebung auch wohl so weit erfolgen, daß der Rand des letzteren über Wasser kommt, in welchem Falle man an ein Flottmachen denken kann. Bei schweren Wracken wendet man eiserne Plattformen an. Mit Hilfe einer solchen wurde, jedoch unter Anwendung der Ebbe und Flut, 1866 der „Earl of Dublin“ und im Jahre darauf der eiserne Postdampfer „Wolf“ bei Belfast aus nahe 14 m Tiefe gehoben. Auch der kleinere Dampfer „Tarnaki“ wurde (1868) im Torrykanal aus ungefähr 32 m Tiefe in ähnlicher Weise geborgen.

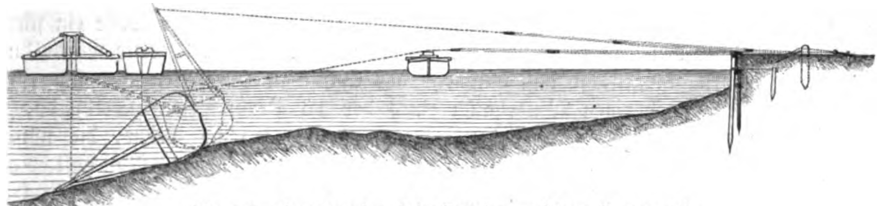


Fig. 373. Der Dampfer „Lady Cathrine“ auf dem Meeresgrunde.

Eine hochinteressante und trotz der größten Schwierigkeiten bestens gelungene Arbeit dieser Art ist die 1875 und 1876 durch den königlichen Bauinspektor A. Dresel ausgeführte Hebung des englischen Schraubenschiffs „Lady Cathrine“. Dasselbe wurde am 28. Juni 1875 im Hafen von Swinemünde durch das englische Schraubenschiff „Milo“, an Backbordseite, 7 m vom Vordersteven, mit solcher Heftigkeit gerammt, daß die „Milo“ tief in die „Lady Cathrine“ eindrang und dieselbe, mit voller Kraft rückwärts arbeitend, eine Strecke weit mit in das tiefere Fahrwasser zurückzog, bevor sie loskam. Das Wasser drang dann mit großer Schnelligkeit in den Riß ein, und in wenigen Minuten sank das unglückliche Schiff, sich infolge einer Absenkung des Grundes stark überlegend. Die Mannschaft rettete nichts als das nackte Leben. Da nun durch den Schiffskörper das dort 14 m tiefe Fahrwasser versperrt wurde, so war die Beseitigung desselben dringend erforderlich.

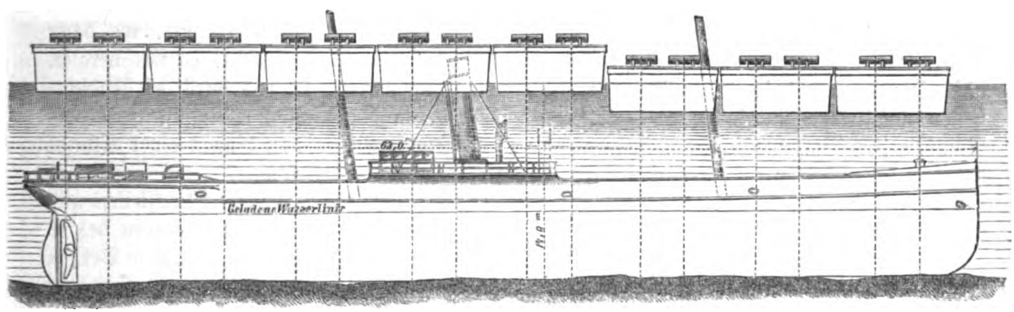


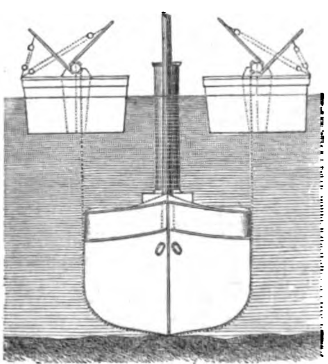
Fig. 374. Hebung des Dampfers „Lady Cathrine“. Seitenansicht.

Eine dänische Bergungsgesellschaft forderte für die Sprengung des Schiffes und Herstellung eines freien Fahrwassers bis zu 7,5 m Tiefe 120000 Mark. Diese enorme Summe, welche zwar von andrer Seite unterboten wurde, jedoch mit geringerer Gewähr für die Schnelligkeit und Sicherheit der Ausführung, legte den Wunsch nahe, die Hebung oder mindestens die Fortschaffung des Wracks aus dem Fahrwasser zu versuchen.

Die Ausführung geschah nach den Plänen des Genannten mit Hilfe von 17 Hebeprähmen, welche eigens zu diesem Zwecke gebaut wurden und so bemessen waren, daß die Hälfte zum Tragen des Schiffes genügten. Der Idee lag die Wirkung der Ebbe und Flut zu Grunde: das Schiff sollte mit Hilfe von Ketten, welche unter dem Kiel desselben durchzuziehen waren, an eine Anzahl abwechselnd mit Wasser zu füllender und dann zu entleerender Prähme befestigt werden; durch Auspumpen und gleichzeitiges Anziehen der nach

dem 25 m entfernten Bollwerk laufenden Trossen wurde das ganze System, Wrack und Hebeprähme, diesem zugezogen und auf eine geringere Tiefe gebracht, so daß mit dem ersten Heben gleichzeitig ein dauerndes Abstützen verbunden wurde. Sobald die Bordwand über Wasser kam, sollte das Leck gedichtet und das Schiff durch Auspumpen flott gemacht werden.

Indessen lag das Schiff schief (Fig. 373), mit den Masten nach unten gerichtet. Es mußte also vorher aufgerichtet werden, was ebenfalls mit Hilfe der Prähme geschehen sollte. Man begann daher mit dem Entlasten des Schiffes durch Herausschaffen der unter Wasser lösbaren Teile der Schiffsrüstung, der Takelung und eines Teils der Kohlenladung. Mittels einer sechspferdigen Dampfwinde wurden mehrere schwere Anker, Schiffsketten, Tauwerk, Raaen, Segel, Boote, zwei Dampfmaschinen und 440 cbm Kohlen gehoben, unter zeitweiser Benutzung von vier Tauchern. Die Arbeit nahm den Herbst und die erste Hälfte des folgenden Sommers (1875) in Anspruch. Dann wurden 15 schwere Ketten, von 45 mm Eisenstärke unter dem Schiff durchgezogen, wobei in genialer Weise ein starker Wasserstrahl, welcher den Boden auflockerte, benutzt wurde. Die 16. Kette wurde durch den Schraubenbrunen gezogen, so daß nunmehr das Schiff an 32 Kettenenden hing, von denen jedes um den zugehörigen Windebaum eines der 16 Prähme lief. Selbst da, wo das Schiff 2 m im festen Thon eingebettet war, machte es keine Mühe, die nötigen Öffnungen auf diese Weise durchzutreiben. Nun galt es also zunächst, das Schiff auf den Kiel zu bringen. Mit Hilfe eines Prahms, dessen Kette an dem Maste befestigt war, und vier starken Trossen, welche, über das Deck gelegt, vom Ufer aus angeholt wurden, gelang es in der Zeit vom 6. bis zum 11. Juli das Schiff so weit bergan zu rollen, daß der Schornstein über Wasser sichtbar wurde. Bald setzte das Schiff mit dem Kiel auf und damit war die weitere Aufrichtung so weit erschwert, daß man mit dem eigentlichen Heben beginnen mußte. Die Neigung des Decks gegen den Horizont betrug 40 Grad. Es wurde daher die gesamte Hälfte der Prähme zur Hebewirkung gebracht und so am 19. Juli das Abheben vom Grunde und die weitere Annäherung an das Bollwerk bewirkt. Bald kam auch das Schiff mit dem Steuerbordreiling an den Boden der Prähme, welcher Umstand zum weiteren Aufrichten benutzt werden konnte. Dies gelang vollständig bis Mitte August, wo dann auch mit dem Auspumpen des Schiffes begonnen wurde. Indessen stellte es sich heraus, daß die zur Hand befindlichen Pumpen nicht stark genug waren, um das durch die Undichtheiten nachströmende Wasser zu bewältigen. Es wurden daher am 21. August noch zwei Pumpen des Bergungsschiffs „Sequens“ zu Hilfe genommen, so daß binnen einer Stunde das Wasser aus dem Hinterschiff und der Kajütte entfernt werden konnte. Das Schiff hob sich dabei um etwa 1,5 m. Man ging nun an das Abdichten der zahllosen Leckstellen und begann mit dem Löschen der Kohlen. Am 28. August konnten die eignen Pumpen des so geretteten Schiffes, nachdem sie aus dem Kohlenschlamm herausgegraben waren, zum Bergen des Hinterschiffs benutzt werden. Am 31. August endlich gelang es, von dem großen Leck am Backbordbug Maß zu nehmen. Dasselbe hatte die Form eines Dreiecks von 4 m Höhe und 1,4 m Basis am Schandeck. Zur Dichtung wurde eine 4 cm starke Tafel von doppelter Brettlage aufgelegt. Nun erst gelang es, auch das Vorderschiff zu entleeren und damit auch die dort befindlichen Kohlen zu löschen. Darauf wurden die Maschinenteile gereinigt, einige notwendige Ausbesserungen ausgeführt und die Kessel geprüft. Am 13. September wurde die Maschine unter Dampf geprüft und für vorzüglich brauchbar gefunden. Am 23. September ging das Schiff, inzwischen neu ausgerüstet, unter Dampf, und legte sich in Swinemünde an das Bollwerk. Da die gesamten Hebungskosten sich auf 185000 Mark stellten, der Verkaufswert des Schiffes aber auf 184000 Mark abgeschätzt wurde und der Erlös aus den Prähmen, Kohlen u. s. w. 50000 Mark lieferte, so ergab sich ein Erlös von 49000 Mark gegenüber dem für die Sprengung geforderten Preis von 120000 Mark.


Fig. 375. Hebung des Dampfers „Lady Cathrine“. Vorderansicht.

Wir haben die Hebung der „Lady Cathrine“ an diesem Orte aus dem Grunde so ausführlich behandelt, weil sie den Beweis liefert, wie selbst unter ganz außerordentlich

schwierigen Umständen — das Schiff lag im tiefen Fahrwasser, mit einem erstaunlich großen Leck versehen, auf der Seite! — ein günstiges Ergebnis erzielt werden kann, wenn sorgsame Überlegung mit Thatkraft gepaart ist, sowie, weil diese Hebung ein Beispiel für die verwickelte Verwendung einer äußeren Hebekraft ist, die zu dem überraschenden Ende führte, daß das verunglückte Schiff mit eignem Dampfe die Stätte der Hebung verließ.

Dieser Methode gegenüber steht die Hebung der Schiffskörper durch einen ihm selbst erteilten Auftrieb. Auch hier kann man zwei Methoden unterscheiden: entweder befestigt man an dem Schiffskörper irgend welche Gefäße, welche, mit einem Gas gefüllt, dem Ganzen den nötigen Auftrieb erteilen, oder man benutzt den Schiffsraum selbst hierzu.

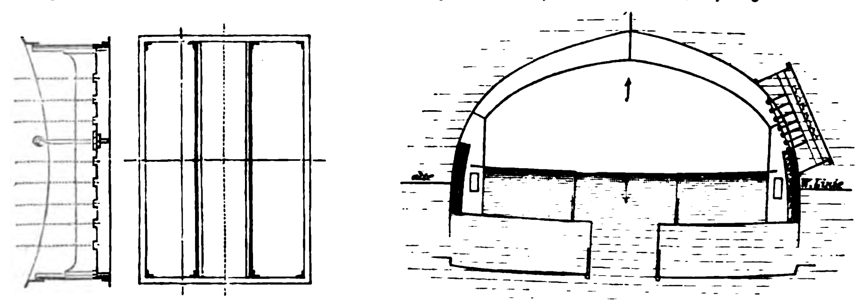


Fig. 876 und 877. Dichten des Lecks des „Großen Kurfürsten".

Die erstgenannte Methode haben wir bereits oben gelegentlich der Hebung des Dampfers „Ludwig" durch den Submarineingenieur Wilhelm Bauer besprochen. Derselbe verwendete leinene Ballons, welche mittels großer, in die Luken eingeführter Haken an das Schiff befestigt wurden und, mit Luft gefüllt, dasselbe emporhoben. Diese Methode ist nicht neu, wurde aber von Bauer zuerst in größerem Maße angewendet. Sie hat sich namentlich in der russischen Marine erhalten. Die Säcke sind aus Indiafaser und Hanfzwilch, streifenweis in abwechselnden Lagen zusammengelegt, gefertigt, 5—6 m lang und von 4—5 m Durchmesser, so daß sie eine Hebekraft von 6—10 Tonnen besitzen. Statt dieser Ballons hatte Leutner, welcher die Hebung des vor Folkestone untergegangenen Panzers „Großer Kurfürst" versuchte, feste Pontons vorgesehen, also eiserne Gefäße, welche versenkt am Wrack befestigt und dann durch Eintreiben von Luft geleert werden sollten.

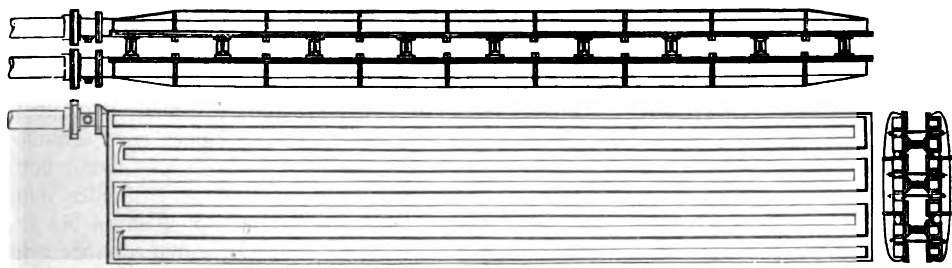


Fig. 878. Rakete zur Hebung von Schiffen.

Alle diese Mittel stoßen um so mehr auf Schwierigkeiten, je größer die zu hebenden Stücke sind. Wie wir sahen, mußte Dresel bei dem einen Dampfer von rund 1000 Tonnen Verdrängung und 63 m Länge bereits Stegketten von 45 mm Dicke anwenden, welche trotzdem wiederholt sprangen. Dabei hatte er die denkbar beste Methode der Befestigung angewendet, indem er sie unter dem Kiel durchzog. Dies geht bei felsigem Boden häufig nicht und dürfte auch auf anderm Grunde nicht immer so leicht gelingen. Man würde daher oft auf die Befestigungsart angewiesen sein, wie sie Bauer verwendete: Einhaken in vorhandene Luken. Da nun mit der Breite des Schiffes die Belastung der Ketten, eine gleiche Entfernung derselben unter sich vorausgesetzt, etwa im Quadrat wächst, so mußten bei einem Schiffe, welches über Deck die doppelte Breite hat wie die „Lady Cathrine", abgesehen von den entsprechend breiteren Ponten, auch die doppelte Kettendicke angewendet werden, im angenommenen Falle also eine solche von 90 mm. Und nun denke man an die Haken für eine solche Kette und an die Wirkung solcher Haken auf die Eingriffsstellen.

Diese Überlegung hat auf den Gedanken geführt, den Schiffskörper selbst als Luftsack zu benutzen. Namentlich für Fälle, wo der Kiel oben liegt, ist dieser Weg besonders geeignet, da der Schiffsboden an sich — bis auf das etwaige Leck — bereits dicht ist, während bei einem aufrecht gesunkenen Schiff erst das Deck abgedichtet werden muß, was besonders bei großen Tiefen außerordentliche Schwierigkeiten machen würde.

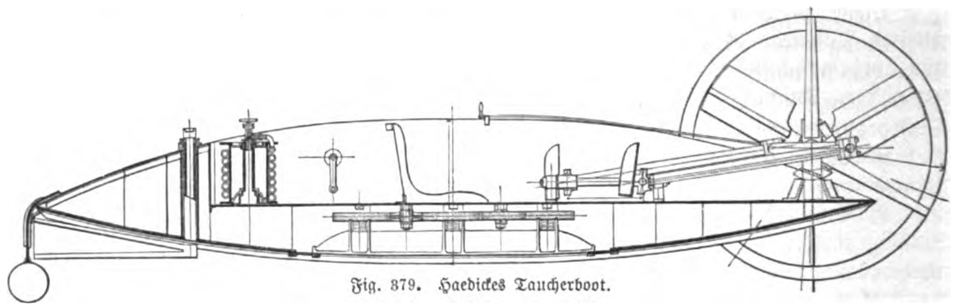


Fig. 379. Haedickes Taucherboot.

Für den „Großen Kurfürsten" war von dem Marineingenieur Haedicke die Abdichtung in der Weise entworfen worden, daß ein Rahmen (Fig. 376) um die Leckstelle aufgebracht und durch eingehakte Schrauben befestigt werden sollte, welcher, mit einem Deckel versehen, den Schluß bewirkte. Alsdann sollte unter entsprechenden Vorsichtsmaßregeln, um das Auftoppen des Wracks zu vermeiden, durch unter das Deck geführte Röhren mit Hilfe kräftiger Pumpen Luft eingepreßt werden, um das Wasser zu verdrängen. Die Berechnung ergibt, daß das Wasser ungefähr auf die alte Wasserlinie hinabgedrückt werden muß, um einen genügenden Auftrieb zu erzeugen.

Um die Schnelligkeit der Verdrängung des Wassers zu erhöhen, also die Gefahr zu vermindern, daß ein inzwischen ausbrechender Sturm die Arbeit stört oder vernichtet, hat man das Einpumpen der Luft durch die weit lebhaftere Entwickelung von Gasen zu ersetzen gesucht.

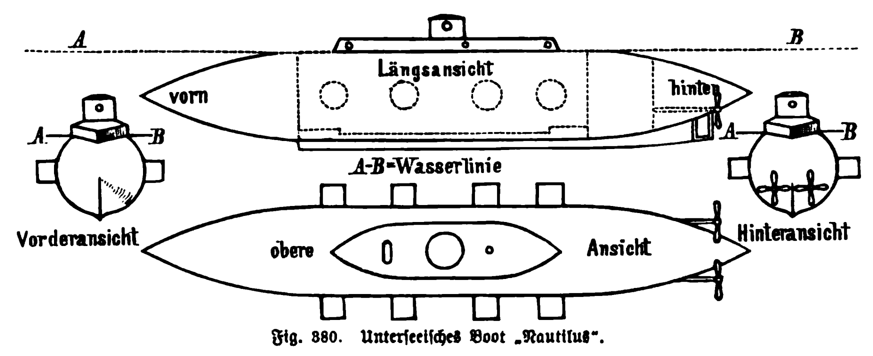


Fig. 380. Unterseeisches Boot „Nautilus".

Dr. Raydt in Hannover hat gepreßte Kohlensäure in Vorschlag gebracht, welche, in eisernen Gefäßen befindlich, einen außerordentlich kleinen Raum einnimmt und die Füllung sehr schnell zu bewirken im stande ist. Haedicke entwarf zu gleichem Zweck eine Rakete (Fig. 378), welche, einmal (elektrisch) entzündet, Pulvergase in den Schiffsraum treibt. Dieselbe ist aus Gußeisen gefertigt und enthält einen zickzackförmigen, mit Raketenmasse gefüllten Kanal von außerordentlicher Länge, so bemessen, daß die Gase selbst nach ihrer Abkühlung den genügenden Auftrieb geben.

Ein besonderes Kapitel auf dem Gebiete der Hebung der Schiffe bilden die unterseeischen Bewegungsmittel. Nicht immer ist der oben beschriebene Taucheranzug allein geeignet, die Arbeiten durchzuführen. Derselbe paßt mehr für den ausführenden Arbeiter. Die Hauptsache indessen bleibt die Anordnung und die Überwachung der Arbeiten. Zu beidem ist der Taucheranzug an sich nicht geeignet. Man hat daher Taucherboote gebaut, welche auf Stunden hinaus eine selbständige freie Bewegung eines Menschen unter Wasser gestatten. Das Haedickesche (Fig. 379) wird durch Treten bewegt. Der Treiber besteht in einem (schon von Bauer in ähnlicher Weise angewendeten) eigenartigen Schaufelräderpaar, bei

welchem die Flügel drehbar angeordnet sind und sich von selbst rechtzeitig quer und längs stellen, so daß sie nur in einem Sinne treibend wirken. Der Taucher hat den uns bereits bekannten Taucheranzug an und erhält seine Luft aus dem Boote selbst, welches damit in hoher Spannung gefüllt ist. Dieselbe durchströmt eine Schlauchtrommel, so daß der Taucher sich von dem vorher von ihm verankerten Boote entfernen kann, soweit der Schlauch reicht. Das Boot besitzt ferner einen beweglichen Boden, welcher mit Hilfe einer kräftigen Übersetzung aus- und eingedrückt werden kann, wodurch sich das Boot hebt oder senkt. Diese Bauart wurde später umgestaltet. Statt des beweglichen Bodens wurde eine Pumpe angebracht, mit Hilfe welcher Wasser eingepumpt werden kann, so daß die Senkung auf diesem Wege erfolgt. Da das Boot mit gepreßter Luft gefüllt ist, deren Spannung den äußeren Wasserdruck übersteigt, so genügt das Öffnen eines Hahnes, um Wasser auszupressen, das Boot also zum Steigen zu bringen. Diese Einrichtung hat indessen wieder den Nachteil, daß der Taucher gegen Ende seines Aufenthalts Gefahr läuft, nicht mehr genügend Pressung zu haben, vielleicht also hilflos unten bleiben oder das Boot im Stiche lassen muß, um sich auf die uns bereits bekannte Weise nach oben zu flüchten.

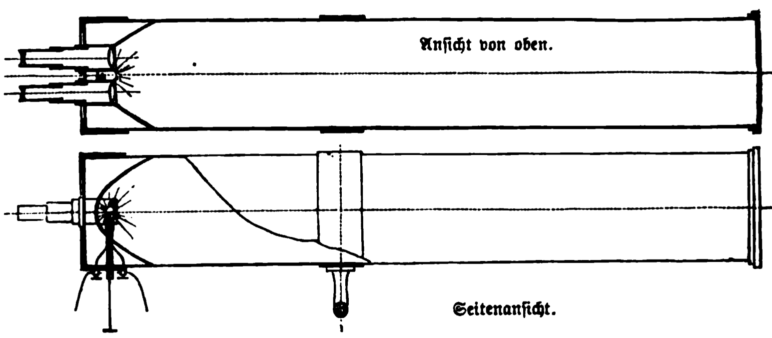


Fig. 381—382. Haedickes Submarinegucker.

In neuester Zeit ist derselbe Gedanke wiederholt zur Geltung gekommen. So fand Mitte Dezember des Jahres 1886 in den Tilbury Docks bei London eine Versuchsfahrt mit dem von Fletcher Son & Farnell erbauten unterseeischen Boote „Nautilus" (Fig. 380) statt.

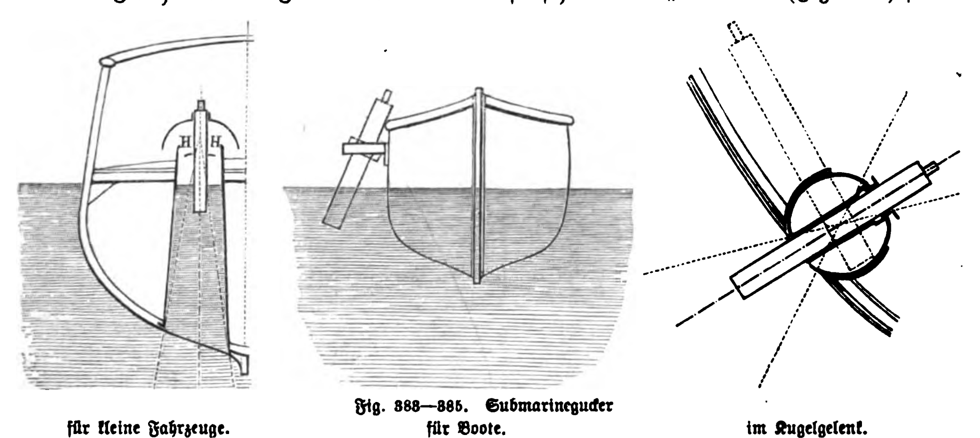


Fig. 383—385. Submarinegucker für kleine Fahrzeuge. für Boote. im Kugelgelenk.

Dasselbe ist 18,3 m lang, hat 2,4 m Durchmesser, ist cylindrisch mit spitzen Enden und für den Druck von 15 m Wassersäule gebaut. Die Änderung des Tiefgangs wird in derselben Weise durch Änderung des Eigenvolumens bewirkt. Indessen sind statt des beweglichen Bodens an jeder Seite vier in Stopfbüchsen laufende Kolben angebracht, welche von Hand oder durch Maschinenkraft aus- und eingeschoben werden können. Die bewegende Kraft, vier Pferdestärken, wird von 140 galvanischen Elementen geliefert, welche durch Vermittelung einer Dynamomaschine zwei Schrauben treibt. Das Boot ist für die gewöhnliche Fahrt bis zur Linie A B versenkt und erhält sich in derselben leicht durch ein Flachsteuer (in der Figur nicht angegeben). Es ragt alsdann nur der Kommandoturm hervor. Die Besatzung besteht aus sechs Mann, welche nach den bisherigen Versuchen mit der vorhandenen Luft zwei Stunden lang ausreichen. Das Boot ist hiernach weniger, wie das von Haedicke gebaute,

für längere Untersuchungsfahrten eines Einzelnen unter Wasser, als für kürzere Ausfahrten, bei welchen die Hilfe mehrerer in Anspruch genommen wird, geeignet.

Während das Taucherboot die Untersuchung der Arbeiten unter Wasser gestattet, macht es der in Fig. 381—385 dargestellte Submarinegucker möglich, die Arbeiten von obenher zu beaufsichtigen. Der Grund, weshalb man nur selten tief in das Wasser sehen kann, liegt, abgesehen von einer etwaigen Unklarheit desselben, in dem Reflex der unruhigen Oberfläche. Bei ruhiger Luft und hellem Wetter kann man oft tief auf den Grund der See sehen. Aber schon, wenn die Sonne niedrig steht, ist dies schwer, weil dann oft der Reflex die Lichtstrahlen ins Auge wirft. Alles dies wird durch eine Vorrichtung vermieden, welche in einfachster Form schon vor langer Zeit von den Schwammfischern im Mittelmeer benutzt worden ist. Dieselbe besteht aus einem weiten Cylinder mit einem Glasboden, welcher, den Boden nach unten, in das Wasser getaucht wird. Nunmehr dringt der Blick frei in das Wasser und reicht so tief, wie es den Beleuchtungsverhältnissen und der Klarheit des Wassers entspricht. Um jedoch auch hierin unabhängiger zu sein, hat Haedicke noch einen Reflektor angebracht, durch dessen Boden ein Doppelglas reicht, so daß die Kraft des Auges und die Beleuchtung verstärkt wird.

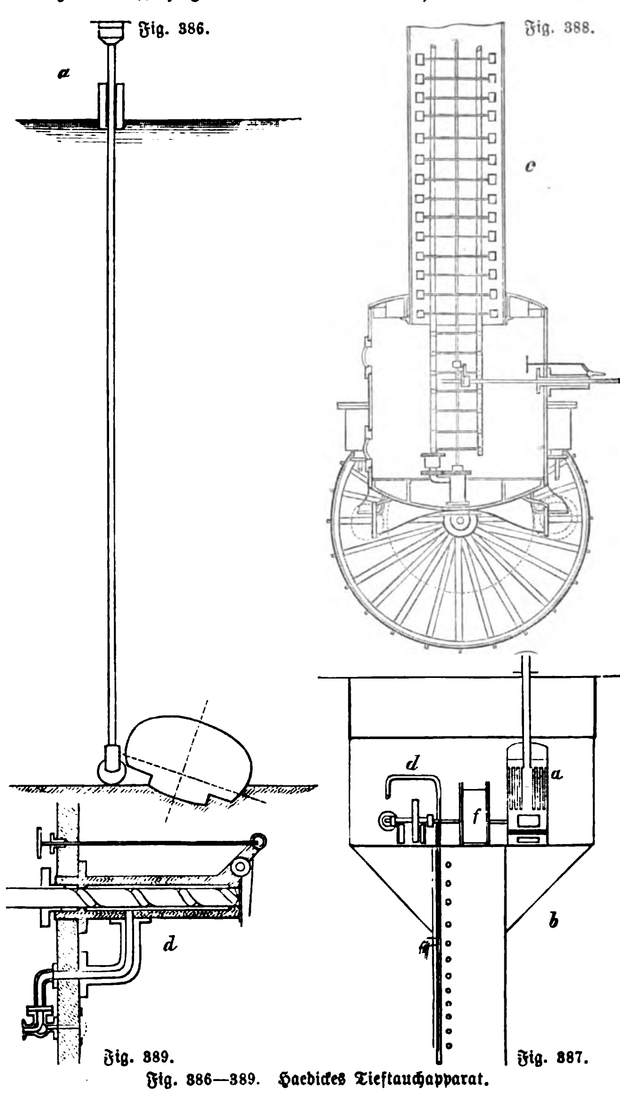


Fig. 386—389. Haedickes Tieftauchapparat.

Bei Tiefen, welche 30 m übersteigen, ist die Taucherarbeit so anstrengend, daß die bisherigen Apparate nicht genügen. Es sind daher Tieftauchapparate entworfen worden, welche durch ein Rohr mit der freien Luft verkehren (Fig. 386—389) und selbständig sich auf dem Grunde des Meeres bewegen können. Dieser Apparat besteht aus dem stets über Wasser befindlichen Kopfe (Fig. 386) und dem Arbeitskasten, welcher auf Rädern auf dem Meeresgrunde ruht (Fig. 388); beide sind durch das entsprechend kräftige Steigerohr verbunden. Die aufrechte Lage wird durch einen Schwimmkasten gesichert, welcher das Steigerohr unter dem Kopfe (Fig. 387) umgibt und bei Strömungen verankert werden muß. Im Kopfe befindet sich die Maschine zur Herstellung der Lüftung und zum Auspumpen des Wassers, allenfalls auch zu andern Arbeitsleistungen benutzt. Die Drehung der Räder geschieht, selbstredend nur für verhältnismäßig geringe Ortsveränderungen, durch Einlassen von Wasser in die Triebcylinder. An verschiedenen Stellen sind starke Gläser angebracht, je zwei übereinander, von denen das eine für die Lampe, das andre zum Sehen dient. Natürlich müssen hier alle Arbeiten künstlich durch Stopfbüchsen (Fig. 389) ausgeführt werden, was ebenso schwierig wie unsicher ist und selbstredend nur dann in Angriff genommen wird, wo der Erfolg die Mühe zu lohnen hoffen läßt.

Kaiser-Kai und Sandthor-Kai in Hamburg.



Das Buch der Erfind. 8. Aufl. VII. Bd. Leipzig: Verlag von Otto Spamer.

Dampfkrane am Sandthor-Kai des Hafens von Hamburg.

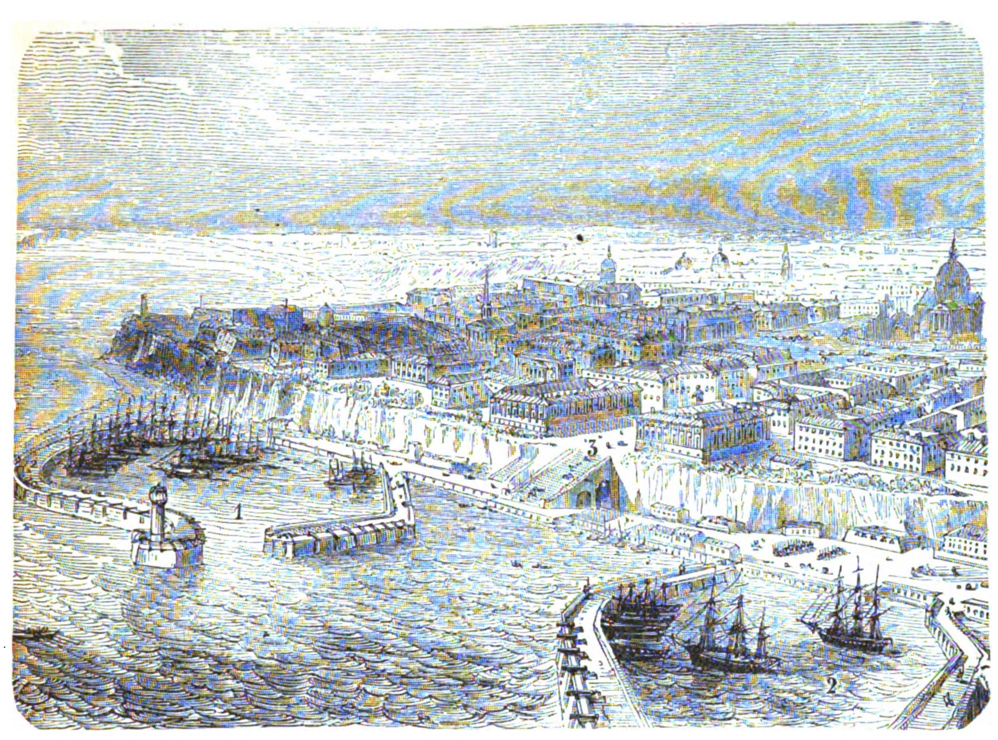


Fig. 890. Hafen von Odessa.

Häfen und Docks.

Anfangs- und Endpunkt jeder normal verlaufenden Seereise, die Station, wo Land- und Seeverkehr sich die Hände reichen, ist der Hafen. Einen guten Hafen weiß der Seemann nach seinem ganzen Werte zu schätzen; aber auch der schlechteste und ödeste ist ihm als Nothafen hoch willkommen, wenn die rauhen Fäuste des Sturmdämons sein Schiff so übel zugerichtet haben, daß es unfähig ist, die Reise weiter fortzusetzen.

Man unterscheidet der Lage nach Fluß- und Seehäfen, der Bestimmung nach Handels- und Kriegshäfen. Größere Flüsse sind die natürlichen und nirgends unbenutzt gelassenen Wasserstraßen zur Verbindung von Land und Meer; öfter aber ist die Beschaffenheit ihrer Mündung derart (Elbe, Weser, Jade z. B.), daß der Haupthafen und die Hafenstadt erst beträchtlich weit landeinwärts liegen, wenn nämlich der Fluß bis dahin tief genug ist, um Seeschiffe tragen zu können. So erscheint auch London als eine Flußhafenstadt, während es im Grunde genommen an einem Meereskanal liegt, in welchen oberhalb ein unbedeutendes Flüßchen mündet.

Die Seehäfen sind teils natürliche, teils in höherem oder geringerem Maße künstliche. Wo die Küstenlinie sich einwärts krümmt und eine Bucht bildet, wo das Land einen oder zwei Ausläufer ins Meer hinausstreckt, wo endlich eine Bucht durch vorliegende Inseln oder Sandbänke größtenteils geschlossen ist, da ist ein natürlicher Hafen gegeben, vorausgesetzt, daß das abgeschlossene Becken geräumig und tief genug, der Ankergrund gut, Schutz gegen Stürme vorhanden und eine leichte und sichere Einfahrt sowie bequemes Landen möglich sind. In einem gut gelegenen Hafen darf, selbst wenn es draußen stürmt, das Wasser nur in mäßige Bewegung kommen, so daß zu keiner Zeit die Bootverbindung zwischen den Schiffen und dem Lande gefährdet ist. Geht freilich ein Wirbelsturm über einen Hafen hinweg, so bedeutet dies in der Regel nichts Geringeres als den Untergang aller oder der meisten dort befindlichen Schiffe, indem die Ankerketten derselben zersprengt, die Fahrzeuge gegeneinander geschleudert, ja mitunter von den aufgewühlten Fluten selbst aufs Land geworfen werden.

Schon die Art des Grundes spielt hier eine Rolle. Ein harter Sandboden, in welchem der Anker sich fast unverrückbar einbeißt, ist in Verbindung mit einer verhältnismäßig geringen Tiefe besonders gefährlich. — Eine lange Kette senkt sich, vom Grunde aufsteigend und in der Klüse des Schiffes verschwindend, tief durch und bildet so bei ihrer großen Schwere (die Glieder haben oft eine Dicke bis zu 50 mm) und Länge ein elastisches Zwischenglied zwischen Anker und Schiff. Treibt ein Windstoß das Schiff zurück, so wird die Kette etwas straffer und der Anker gleitet bei weichem Boden ein wenig durch, das Schiff „treibt“, wie der Seemann sagt. Ist der Grund fest, gibt der Anker gar nicht nach, so ist der Ruck beim Steifholen der Kette schon stärker. Ist aber dabei die Kette kurz, so sprengt der Stoß oft die stärksten Ketten mit Leichtigkeit. So verlor die „Vineta“, aus deren Weltumsegelung wir oben einiges mitteilten, in der Bucht von Simonstown am Kap der guten Hoffnung binnen ganz kurzer Zeit drei Anker und mußte, um nicht den letzten auf das Spiel zu setzen, an die Admiralitätsboje, eine dort befindliche besonders stark verankerte Boje, gehen; erst nach längerem Suchen gelang es derselben, die verlorenen Anker wieder aufzufischen. Der Hafen wurde mit ankerähnlichen Instrumenten, Draggen, durchpflügt und die so unschwer aufgefundenen Ketten aufgeholt, mit Hilfe derer dann die fahnenflüchtigen Anker gelichtet werden konnten.

Auch wenn die Natur das Beste bei Anlage eines Hafens gethan hat, bleibt für die Bauleute noch genug zu thun übrig. Wenigstens sind immer die das Hafenwasser umschließenden Ufer in Kais oder Kaie umzuschaffen, d. h. mit Mauer- oder Pfahlwerk gehörig einzufassen, damit sie gegen Abspülungen durch das Wasser geschützt sind und die Schiffe beim Ein- und Ausladen dicht ans Trockene gelegt werden können.

Die Erweiterung eines gegebenen Wasserbeckens geschieht entweder durch Ausgrabungen, was namentlich für die Anlage der Docks gilt, oder durch Aufführung von Hafendämmen (Molen), durch welche man von dem freien Wasser die benötigte Fläche abschneidet. Die Anlage einer Mole ist schon eine Art Cyklopenarbeit; Steinwürfel, so groß sie nur zu haben sind, werden hierzu versenkt, übereinander geschichtet und mit mächtigen eisernen Klammern unter sich verbunden; dennoch aber ist nicht selten der Druck anprallender Sturmfluten so mächtig, daß diese Riesengemäuer an ihrer Krone beschädigt und die stärksten Steinblöcke aus ihrer Lage gerückt werden. Hierbei ist dann so ganz im geheimen eine Kraft thätig, welche meist wenig beachtet wird: der Auftrieb. — Jeder im Wasser befindliche, vom Wasser umspülte Körper verliert an seinem Gewicht so viel, als das Gewicht des verdrängten Wassers beträgt. Ein Sandsteinblock von einem Kubikmeter Inhalt, der also etwa 2100 kg wiegt, verliert im Salzwasser etwa 1020 kg, wiegt also dort kaum mehr die Hälfte. Ist es also den Fluten gelungen, durch jahrelanges Rütteln einen Spalt zu erzeugen, den Block etwas zu lösen, so daß er von untenher vom Wasser benetzt wird, so ist die Hälfte der Zerstörungsarbeit gethan und die nächste kräftige Sturzwelle kann ein Abschleudern bewirken.

Die besten Häfen, namentlich des Mittelmeeres, sind schon seit den frühsten Zeiten der Seefahrt in Gebrauch, denn ihr Dasein war in der Regel die Veranlassung zur Gründung einer Stadt oder Kolonie. Dieselben sind, da dort kaum Ebbe und Flut herrscht, zum Ein- und Auslaufen immer tauglich, sofern es der Wind gestattet. Die besten Häfen der Neuzeit finden sich an den Nord- und Westküsten Europas; doch haben viele von ihnen in der Ebbezeit wenig Wasser oder überhaupt eine so geringe Tiefe, daß große Seeschiffe nicht einlaufen können, sondern außerhalb ein- und ausladen müssen. Besonders reich an guten Häfen ist England, meistens schon von Natur, doch sind auch dort viele künstlich hergestellt. Während früher nur Liverpool und Ramsgate als solche bekannt waren, hat man in letzterer Zeit auch an andern Plätzen dergleichen angelegt; so z. B. wurde im August 1873 der Hafen von Holyhead eröffnet, der im Dezember 1847 begonnen wurde. In den Niederlanden dagegen hat die Natur für Häfen fast gar nichts gethan; aber Fleiß, Kunst und Geld haben den Mangel ausgeglichen, und dieses Land besitzt jetzt Häfen, die zu den vorzüglichsten gehören; so sind neuerdings in Vlissingen und Amsterdam schöne große Häfen erbaut und eröffnet worden. In Deutschland sind jetzt zu Kuxhaven an der Mündung der Elbe und zu Neufahrwasser, am Ausfluß der Weichsel unterhalb Danzig, große Häfen angelegt. Ganz besondere Kosten sind auf den weiteren Ausbau des mächtigen Kriegshafens Wilhelmshaven am Jadebusen verwendet worden.



Fig. 891. Hafen von Rochefort im vorigen Jahrhundert.

In manchen, obwohl nicht in allen Fällen gewährt auch das Außenwasser vor oder neben einem Hafen einen guten Ankergrund und ist durch die Gestaltung der Küste vor Stürmen mehr oder weniger geschützt. Ein solcher Vorplatz heißt dann eine **Reede**, sie dient zum einstweiligen Aufenthalt für Schiffe, die erst in den Hafen einlaufen wollen, oder für ausgelaufene, bis sie in See gehen. Schiffe, die wegen besonderer Größe und Tiefgangs nicht in den Hafen selbst einlaufen können, müssen immer auf der Reede Platz nehmen. Eine gewöhnliche Reede heißt eine offene; geschlossen wird sie genannt, sobald sie durch Landzungen, Vorgebirge u. dgl. geschützt wird.

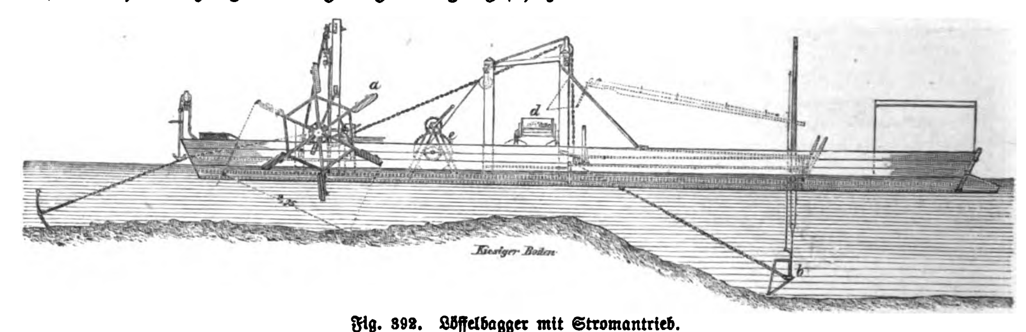


Fig. 392. Löffelbagger mit Stromantrieb.

Wie jeder Gebrauchsgegenstand, verlangt auch ein Hafen eine gute Instandhaltung, wenn er sich nicht verschlechtern soll. Viele Häfen würden sonst bald verschlammen oder versanden, indem entweder ein in sie einmündender Fluß oder das Meer Sand und Schlamm hineinwirft. Hier muß der Hafengrund nach Bedürfnis ausgetieft werden, was durch verschiedenartige Reinigungs- (Bagger-) Maschinen geschieht, die man jetzt meistens mit Dampf in Bewegung setzt. Derartige Baggervorrichtungen waren früher ziemlich ursprünglich.

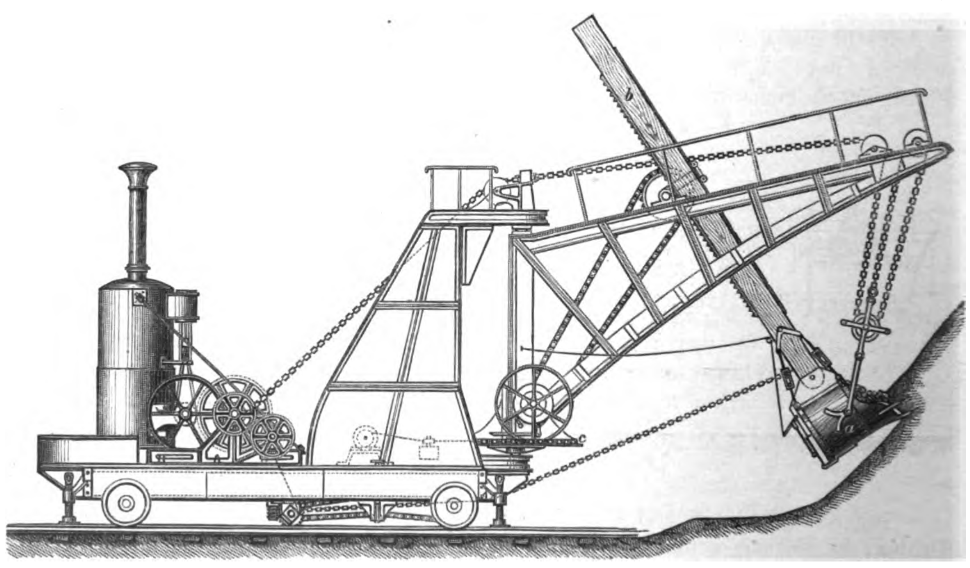


Fig. 393. Dampftrockenbagger.

Eine Stange wurde mit einem eisernen Bügel und, nach Art des Schmetterlingsnetzes, mit einem Sack versehen, in welchen die durch den Bügel abgelöste Masse fiel. Später wurde dieser Sack durch einen Kasten, aus Eisenblech gefertigt, ersetzt (Stielbagger). Die erste eigentliche Baggermaschine, bei welcher das Abschürfen und Aufheben auf machinalem Wege geschah, ist (nach Rühlmann) 1591 von Vavantius gebaut worden; dieselbe wurde durch Menschen, die im Laufrade arbeiteten, getrieben. Gerade die Hafenarbeiten und die Notwendigkeit, der Schiffahrt wegen eine Vertiefung des Flußbetts vorzunehmen, haben

die Vervollkommnung dieser Maschinen wesentlich befördert; sie finden daher schon im 17. und 18. Jahrhundert eine häufigere Benutzung. 1796 ist der erste Dampfbagger in England erbaut worden; es wurden vier Baggerstiele von zwei zusammenhängenden Prähmen aus durch eine Dampfmaschine in Thätigkeit gesetzt. Die umfangreichen Arbeiten, welche zur Vertiefung der Clyde im Anfang dieses Jahrhunderts notwendig wurden, haben zu einer weiteren, erheblichen Vervollkommnung, dem Eimerkettenbagger, geführt.

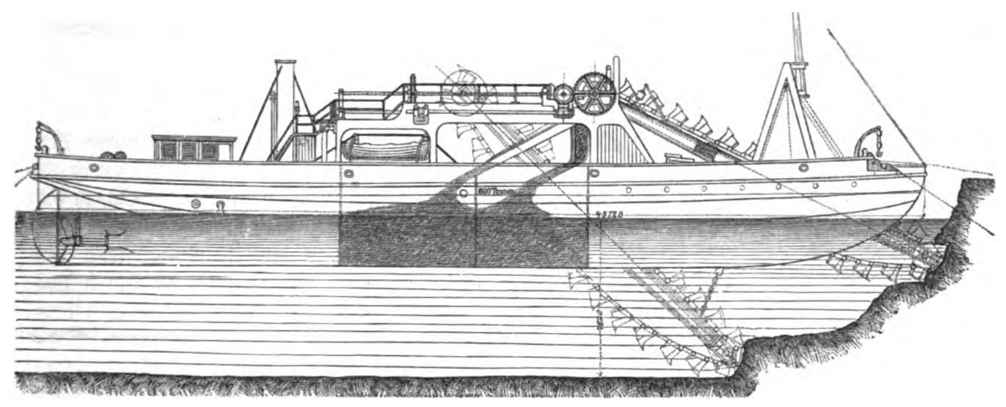


Fig. 394. Naßbagger von B. Salomon.

In Deutschland und Frankreich kamen die Dampfbagger erst um das Jahr 1840 zur Einführung. 1859 wandte man im Hafen von St. Nazaire den Kolbenpumpenbagger an, dem 1869 in England der bereits in Amerika versuchte Kreiselpumpenbagger folgte. Die Arbeitsmethode ist ganz in der Neuzeit auf das Ausarbeiten der trockenen Erde übertragen worden und hat auf die Erbauung der Trockenbagger geführt.

Es ist hier nicht der Ort, alle die außerordentlich verschiedenen Baggermaschinen vorzuführen, und soll daher nur ein allgemeines Bild von diesen nicht nur für den Bau der Häfen, sondern auch für die Erhaltung derselben sehr wichtigen Vorrichtungen gegeben werden.

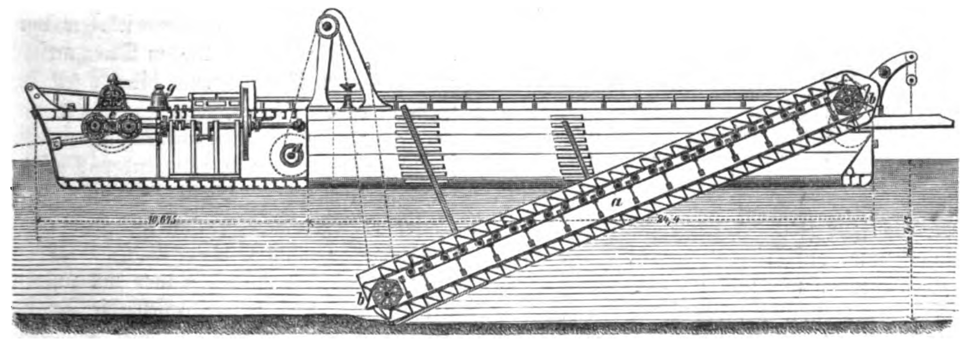


Fig. 395. Schaufelkettenbagger in Geestemünde.

Fig. 392 gibt die modernste Verwendung des alten Stielbaggers an. Wir sehen einen Prahm, im Strome verankert, welcher mit Hilfe eines durch die Strömung getriebenen Schaufelräderpaares den Löffel auf dem Boden entlang zieht. Derselbe wird dann in die punktiert gezeichnete wagerechte Lage gebracht und durch Abkippen des beweglichen Löffels entleert. Fig. 393 zeigt dieselbe Idee auf einen Trockenbagger, mit Dampfkraft getrieben, verwendet; dieselbe dürfte ohne Erläuterung verständlich sein. Der Eimerbagger besitzt eine nach Art des Paternosterwerks über zwei Rollen bewegte Kette, welche mit Eimern versehen ist. Dieselben arbeiten bedeutend schneller als die Stielbagger, da die in großer Zahl vorhandenen Eimer in schneller Folge sich füllen, und sich oben, beim Überkippen, entleeren, so daß nahezu ein Strom der gelösten Massen geliefert wird (Fig. 394). Allerdings erfordern sie auch eine entsprechend stärkere Betriebskraft.

Statt der Eimer wendet man neuerdings Schaufeln an, welche in einem Rohr entlang laufen und die Masse vor sich herschieben (Fig. 395). Im Gegensatz hierzu beruhen die Pumpenbagger auf dem Grundsatz, den Boden, falls er nicht bereits schlickig genug ist, mit Hilfe einer Rührvorrichtung oder auf energischere Weise aufzulockern und durch ein Saugerohr emporzubringen. Unsre Fig. 396 zeigt den Kopf eines solchen Baggers. m m sind pflugscharähnliche, sich drehende Körper, welche die Masse ablösen; K ist das $0{,}_5$ m weite Saugerohr, durch welches die außerordentlich kräftige Pumpe das Gemisch von Wasser mit Grundstoff emporhebt, welcher letztere durch ein in V befindliches Ventil gehindert wird, beim Stillstand der Pumpe zurückzufallen.

Der Grundsatz des Pumpenbaggers, den Bodenstoff heraufzusaugen, führte in seiner Umkehrung auf die Idee, durch Einpressen von Luft ein Heraustreiben des breiförmigen Bodenstoffs zu bewirken. Dieselbe ist vor kurzem von Jaudin durch den Preßluftbagger (Fig. 397) zur Ausführung gebracht worden. Das Baggerrohr A erhält dicht über seiner unteren Mündung einen ringförmigen Raum J, mit welchem es durch eine Anzahl nach oben gerichteter verstellbarer Schlitze in Verbindung steht. In diesen ringförmigen Raum wird durch das Rohr B vermöge starker Pumpen Luft eingepreßt, welche durch die genannten schlitzförmigen Öffnungen in das Baggerrohr eintritt und infolge der Richtung derselben einen scharfen, nach oben gerichteten Strom erzeugt. Dieser nun reißt den Bodenstoff mit fort und befördert ihn nach oben. Im Grunde genommen ist das derselbe Vorgang, den wir bereits oben, gelegentlich der pneumatischen Gründung des Rothesand-Leuchtturms, angedeutet haben, bei welchem der Bodenstoff in gleicher Weise nach oben befördert ward. Bei den Versuchen, welche Jaudin angestellt hat, wurden unter Anwendung von 6—8 Pferdestärken von einem Baggerrohr von 23 cm Durchmesser aus 4—8 m Tiefe Steine bis zu 10 kg Gewicht gehoben.

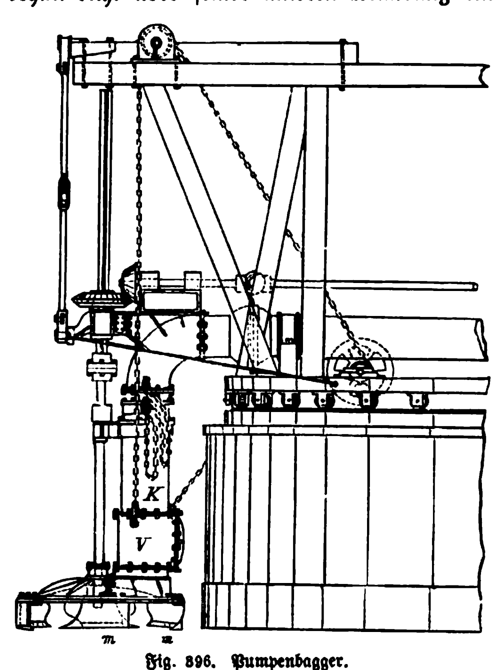


Fig. 396. Pumpenbagger.

Ein andres Mittel zum Wegführen der der Schiffahrt im Wege liegenden Massen sind Spülschleusen, Wasseransammlungen, die man zur Zeit der Ebbe sich plötzlich in den Hafen ergießen läßt, so daß der Schlamm im Grunde aufgerührt und zur Hafenmündung hinausgeschwemmt wird.

Wenden wir uns jetzt zur Betrachtung einiger Hafenbilder und beginnen mit unsern deutschen Hauptorten des Seehandels. Bremen hatte bis 1827 keinen Hafen, die Schiffe mußten daher auf offenem Strome selbst im Winter vor Anker liegen. Da kaufte man von Hannover einen Bezirk Landes an der Mündung der Geeste, unternahm die großartigen Wasserbauten daselbst und so entstand seit 1830 nach und nach Bremerhaven, das 1853 zur Stadt erklärt wurde und jetzt bereits 12500 Einwohner zählt (Bremen selbst hat zur Zeit 112400). Es ist durch eine breite, von Linden- und Kastanienbäumen umsäumte Straße von den eigentlichen Hafenbecken getrennt; denn der zuerst angelegte, jetzige „Alte Hafen“, erwies sich als zu klein für den steigenden Verkehr. Außer ihm gibt es noch zwei andre, die unter sich verbunden sind, aber deren jedes seinen eignen Zugang von der Weser aus hat. Auf den Mauern, welche die Becken umschließen, liegen Eisenbahngleise, die zu der Bremer Bahn führen, so daß Waren unmittelbar von den Schiffen aus ins Innere befördert werden können. Ladekrane aller Art stehen zum Auf- und Abladen der Waren bereit.

Die Schiffswerften liegen an dem kleinen, oberhalb des Hafens in die Weser mündenden und Bremerhaven von Geestemünde trennenden Flüßchen „Geeste“, an ihm auch Trockendocks,

deren zwei der Norddeutsche Lloyd zum Reinigen der Böden seiner großen Dampfer am neuen Hafen hat anbringen lassen. Ein kurzes Verweilen „Am Hafen“ gibt eine Vorstellung von dem hier herrschenden Verkehr. Vom Becken mit seinem tausendfach sich kreuzenden und durchschneidenden Liniengewirr aller Masten, Raaen, Wanten und Taue, die zu einem wahren Dickicht werden, dringen die Laute der verschiedensten Sprachen und Mundarten verwirrend herüber; um uns, vor und hinter uns lärmt und wimmelt ein so buntes und geschäftiges Leben, daß wir uns wie von einem tollen Strudel ergriffen nach einem Ruheplatz umsehen. Im Jahre 1877 gingen von hier 19189 Personen in 101 Dampfern nach Amerika! 1885 hatte Bremen einen Bestand von 362 Schiffen mit 7839 Mann Besatzung, welche eine Ladefähigkeit von 317203 Tonnen besaßen.

Der alten Hansestadt **Hamburg** nahen wir mit dem Dampfschiffe. Ein ungeheurer Mastenwald taucht am rechten Elbufer empor. Schon in Altona machen die Ewer und Flußfahrzeuge, welche die kleinen Orte an der Elbe beleben, größeren Seeschiffen Platz; wo Hamburg beginnt, empfangen uns große Dampfer, welche die für Stadt- und Schiffsbedarf nötigen Kohlen aus England bringen. Gleich darauf streifen wir die Flottille der Hamburg-Amerikanischen Paketfahrt-Aktiengesellschaft, hinter der mächtige eiserne Ponten an starken Pfählen in der Elbe liegen. An ihnen legen die Flußdampfer an, um Reisende an Bord zu nehmen oder zu landen; die nach England gehenden Dampfer aber laden an ihnen Vieh, ein bedeutender Ausfuhrartikel der Elbgegenden. Drei breite eiserne Brücken, die auf starken gemauerten Pfeilern ruhen, verbinden die Ponten mit dem schönen Johannisbollwerk. Nun folgt eine vier- bis sechsfache Reihe von Segelschiffen und Dampfern aller Größen und aus allen Ländern, die sich ununterbrochen 1 km hinzieht; wo sie aufhört, zweigt sich der Eingang zum Binnenhafen und zu den die Stadt durchziehenden Kanälen (Fleeten) ab. Jenseits davon beginnen die neu angelegten Kaie, der Sandthorkai, Brookthorkai, Kaiserkai, Dalmannkai und andre Pracht- und Musterstücke des Wasserbaues, an denen Dampfer an Dampfer liegen, um Waren in mächtige Schuppen abzuliefern oder aus ihnen zu empfangen. Schienengleise liegen auf den Kaimauern, als Laufbahn von Dampf- und Handkranen, deren Tragfähigkeit zwischen 1500 und 2000 kg schwankt; für schwerere Lasten stehen auf den Enden der Kaie zwei feste drehbare Krane, von denen der eine (ein einfacher) 12500 kg, der andre (ein doppelter) mit einer Seite 20000, mit der andern 40000 kg heben kann. An den Kaien legten im Jahre 1877 an: 1818 Schiffe von zusammen 3147997 cbm oder 1111242,9 Tonnen Größe. Parallel mit den Kaien liegt noch eine drei- und vierfache Reihe von Seglern und Dampfern an starken Pfählen im Elbstrom. Am linken Ufer der Elbe ist der Stadt gegenüber die Insel Steinwärder, auf der Werften zum Neubau und zur Ausbesserung hölzerner und eiserner Schiffe, Kesselschmieden und Maschinenbauanstalten, zwei schöne, große Trockendocks sowie mächtige Guanospeicher angelegt sind; außerdem sind hölzerne Schwimmdocks zur Aufnahme von Schiffen bereit.

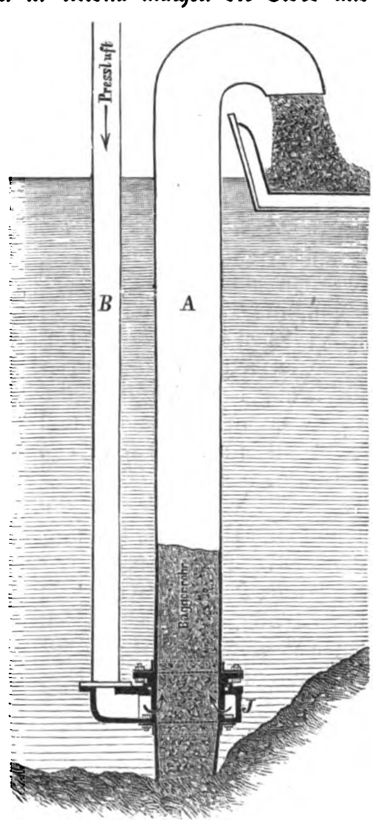


Fig. 397. Preßluftbagger.

Von den Mastspitzen herab flattern lustig die Wimpel, wehen die Flaggen aller Nationen, zum Trocknen gelöste Segel blähen sich an den Raaen, und aus den Schornsteinen der ankommenden oder abgehenden Dampfer steigen mächtige Rauchwolken auf. Im Hintergrunde dieser Masse erheben sich die gewaltigen Kolosse der Speicher, glänzende Gasthöfe, Kontore und Büreaus, am Ufer wogt eine zahllose geschäftige Menge Menschen in allen Farben und Trachten auf und ab. Hier arbeitet man schwere Warenladungen an

den „Vorsetzen“ entlang, dazwischen jagen Droschken, Reiter, schreien Sack- und Kofferträger, singen Matrosen, rufen Verkäufer ihre Waren aus, treiben sich müßige Zuschauer umher und drängen sich Gehilfen und Kaufherren durch die auf und ab flutende Menge. Was die Erde Schönes, Kostbares und Genießbares trägt, Waren, die Millionen wert sind, stehen in den Kaispeichern in gewaltigen Fässern, eisenbeschlagenen Kisten, mächtigen Rollen oder Körben.

Tagelang könnte man am Ufer stehen und dem geschäftigen Treiben dort und dem auf der Elbe zusehen! Da kommt ein stattlicher Dreimaster mit den Schätzen Ostindiens, hier geht ein schlanker Dampfer nach Brasilien ab, heimkehrende Walfischfänger und ausgehende Westindienfahrer begegnen sich. Neben dem amerikanischen Kauffahrteischiff liegt das hamburg-amerikanische Postdampfschiff; vorüber an dem dänischen Kutter rauscht die griechische Bark, hinter welcher das aus China kommende Klipperschiff ankert, und zwischendurch schlängelt sich der kleine Bootsdampfer, eines der jüngsten Erzeugnisse unsrer Schiffstechnik, wie die kleinen Hunde im Gewirr des Straßenverkehrs. — Welch Knarren der Haltseile, welch Klappern der Taue und Flattern der Segel, welch Gemisch verschiedener Sprachen, Nationaltrachten, und dazwischen die Kommandorufe der Kapitäne, das langgezogene Taktlied der an der Winde beschäftigten Matrosen! Wehte doch Hamburgs Flagge am Schlusse des Jahres 1876 auf 450 Schiffen mit einer Tragfähigkeit von 219698 Registertonnen und einer Besatzung von 7672 Mann! Unter diesen Schiffen waren 98 Dampfschiffe mit 80990 Pferdestärken, darunter 9 Schiffe mit mehr als 2000 Registertonnen Tragfähigkeit. Im Jahre 1862 hatte Hamburgs Reederei zwar 506 Schiffe, aber nur mit 156091 Registertonnen besessen. 1885 endlich war die Zahl der Hamburger Schiffe auf 480 (293 Segelschiffe und 187 Dampfer) gestiegen, mit einer Gesamtladefähigkeit von 319471 Tonnen und 8879 Mann Besatzung.

Im Jahre 1820 waren aus dem Hamburger Hafen 2156 Schiffe, 1872 dagegen 5872 und 1876 5481 Schiffe mit 2247129 Registertonnen abgegangen. Die Zahl der angekommenen Schiffe betrug 1820: 2211; 1872: 5913; 1876: 5433 mit 2228162 Registertonnen und 1884: 10774 mit über 6 Mill. Registertonnen.

Das Totalgewicht der Einfuhr mit den Seeschiffen betrug 1867: 23 Millionen Zentner, 1872: 42 und 1876: 44 Millionen Zentner. Diese hatten einen Wert von 1867: 562 Millionen, 1872: 952 Millionen, 1876: 857 Millionen Mark. Die Ausfuhr seewärts hatte 1876 ein Gewicht von 15 Millionen Zentner im Werte von 587 Millionen Mark.

Über Hamburg wurden 1873 in 568 Schiffen 69176 Auswanderer befördert, 1874 in 572 Schiffen 43443, 1875 in 470 Schiffen 31810 und 1876 in 478 Schiffen 28733 Auswanderer. Der Wert der bei Hamburger Assekuradeuren versicherten Mobilien und Immobilien betrug circa 1800 Millionen Mark.

Doch betreten wir nun das Innere der Stadt, wo uns neue Wunder der Industrie erwarten, wo uns überall das Volksgewühl von 265000 Menschen, welche sich in Hamburg aufhalten, umflutet. Gehen wir von dem nahen Baumwall in die nördlich laufenden Straßen, so begegnen wir allerorts dem großartigsten Stadtleben. Hier haben die reichen Kaufherren, Konsuln, Senatoren und Millionäre ihre prachtvollen Paläste und schimmernden Warengewölbe. Die vom Brand verschont gebliebenen Stadtteile zeigen weniger diesen Glanz, dagegen ein noch regeres Handels- und Geschäftsleben. Die hochgiebeligen Häuser sind von der Dachkammer bis hinein in den Keller bewohnt. Frachtwagen, Omnibusse und Droschken drängen sich durcheinander, Spaziergänger und Handelsleute wogen in buntem Gewirre. Auf dem Groß-Neumarkt erreicht das laute geschäftige Treiben seinen Gipfelpunkt. Überall umgibt uns weltstädtisches Leben, weltstädtische Pracht.

Dies ist das deutsche London, und diesen Charakter verdankt es — dem nahen Meere, der Eisenbahn und der Elbe!

An der Ostsee sind Stettin und Danzig unsre größten Häfen; da sie aber nicht so günstig gelegen sind wie Hamburg, als Festungen sich auch manche Einschränkung gefallen lassen müssen, so ist ihr Handel bedeutend geringer. Außerdem jedoch besitzt unsre deutsche Küste noch eine große Anzahl minder bedeutender Häfen, welche wir, um die Übersicht zu vervollständigen, wie folgt zusammenstellen (nach dem Statistischen Jahrbuch für das Deutsche Reich, 1885).



Fig. 398. Bremerhaven.

Der Seeverkehr der wichtigsten deutschen Häfen im Jahre 1884,
geordnet nach der Zahl der ein= und ausgegangenen geladenen Schiffe.

	Angekommen	Abgegangen	Summe	Angekommen	Abgegangen	Summe	Reihenfolge nach der Summe der Registert.
	Anzahl Schiffe.			Ladefähigkeit in Registertonnen			
Hamburg	5868	4906	**10774**	3476068	2800473	6276541	**1**
Stettin	3443	2900	**6343**	1006581	726627	1733200	**2**
Kiel	3376	2539	**5915**	471449	351889	823338	**5**
Lübeck	2123	1657	**3782**	415131	302926	718057	**6**
Danzig	1855	1542	**3397**	503016	447702	950718	**4**
Königsberg	1323	1547	**2870**	301309	375003	676312	**7**
Bremerhaven	1141	1227	**2368**	907863	788202	1696065	**3**
Flensburg	1237	618	**1855**	121595	25176	146771	**14**
Bremen	967	752	**1719**	93488	80738	174126	**13**
Memel	405	818	**1223**	90715	102279	268035	**9**
Leer	526	519	**1045**	42515	36035	78550	**20**
Rostock	764	226	**990**	70770	21815	92585	**18**
Emden	533	456	**989**	26042	18852	44894	**27**
Altona	572	384	**956**	187287	16885	204142	**12**
Neustadt (Holstein)	604	308	**912**	23527	10583	34110	**28**
Neumühlen (bei Kiel)	391	498	**889**	51992	42442	94434	**17**
Geestemünde	492	381	**873**	198094	81295	279389	**8**
Burg auf Fehmarn	460	402	**862**	18796	14652	33448	**29**
Sonderburg	567	392	**859**	33745	22421	56166	**22**
Kappeln	485	352	**837**	26025	21274	47299	**25**
Heiligenhafen	369	443	**812**	11617	11710	23317	**32**
Wilhelmshaven	739	19	**758**	16418	830	17248	**33**
Stralsund	401	334	**735**	64427	51424	115851	**15**
Swinemünde	479	195	**674**	247962	46545	204149	**11**
Wismar	362	223	**585**	73531	8306	81837	**19**
Papenburg	260	301	**561**	32361	17639	50000	**24**
Brake	316	163	**479**	70704	39004	109708	**16**
Pillau	265	209	**474**	135695	128916	264613	**10**
Harburg	306	68	**374**	41824	4474	46296	**26**
Kolbergermünde	187	77	**264**	18230	8870	27100	**30**
Tonning	85	90	**175**	9956	54907	64863	**21**
Wolgast	80	66	**146**	18430	6542	24972	**31**
Nordenhamm	50	65	**115**	43160	8941	52101	**23**

Wir sehen, daß Hamburg und Stettin ihre ersten Plätze nicht nur in bezug auf die Anzahl der Schiffe als auch mit Rücksicht auf die bewegte Ladung behaupten, während bei allen andern die Stellung sich ändert. Kiel überragt Bremerhaven in der Anzahl der Schiffe, während der letztere Hafenort mehr Ladung bewältigt. Als der von Schiffen der Zahl nach am wenigsten besuchte Ort stellt sich Nordenhamm heraus, der aber trotzdem bedeutend mehr an Gewicht verladet als Wilhelmshaven, obwohl dieses mehr Schiffe ein= und ausgehen läßt. Der Unterschied in der Zahl der angekommenen Schiffe und der der abgegangenen liegt in dem Umstande, daß die mit Ballast abgehenden bez. einkommenden Schiffe nicht mit eingerechnet sind, da diese für den eigentlichen Handelsverkehr eine geringere Bedeutung haben. — Der enorme Aufschwung, welchen unser Handel mit eignen Schiffen im Verhältnis zu denen mit fremder Flagge genommen hat, ergibt sich aus folgender kleinen Zusammenstellung. Es gingen durch unsre Häfen:

	Deutsche Schiffe			Fremde Schiffe			Summa		
	Anzahl bel. Schiffe	Darunter Dampfsch.	Ladung in Registert.	Anzahl bel. Schiffe	Darunter Dampfsch.	Ladung in Registert.	Anzahl bel. Schiffe	Darunter Dampfsch.	Ladung in Registertonn.
1875	39695	6203	4582011	24148	8293	5330360	63843	14496	**9912371**
1884	70326	23026	8502744	23465	12845	7950613	93791	35871	**16453357**

Während also die Anzahl der beladenen deutschen Schiffe sich von 1875—84 nahezu verdoppelt hat, ist die der fremden Fahrzeuge heruntergegangen. Ferner hat sich der Prozentsatz der Dampfschiffe im Verhältnis zu den Segelschiffen bedeutend vergrößert. Endlich können wir aus den Summenzahlen (die drei letzten Spalten) ersehen, daß die Anzahl der unsre Häfen besuchenden Schiffe sich etwa um die Hälfte vergrößert hat, während die gesamte Ladung sich fast verdoppelte, was auf eine Vergrößerung der Fahrzeuge an sich schließen läßt.



Fig. 899. Hafen von Stettin.

Der auswärtige Verkehr endlich wird in seiner Entwickelung seit 1875 (bis 1884) am besten durch folgende Zusammenstellung veranschaulicht:

Gesamtzahl der Seereisen deutscher Schiffe.

Jahre	Mit Ladung		In Ballast oder leer	
	Schiffe (Reisen)	Registertonnen	Schiffe (Reisen)	Registertonnen
1875	33233	6940155	12069	1664455
1876	35464	7478959	12936	1796257
1877	36562	7913526	13030	1836080
1878	40735	8063942	14269	1958037
1879	42143	8290198	13299	1970700
1880	46999	10116097	13535	1878353
1881	44467	10213376	12766	1827715
1882	46352	11465644	13010	2147420
1883	49663	13170912	13789	2424986
1884	52264	14516074	14447	2501483

Die einzige direkte deutsche (österreichisch-ungarische) Meerespforte nach dem Süden hin ist Triest, das sich mit erstaunlicher Schnelligkeit zu einer bedeutenden See- und Handelsstadt erhoben hat und in verhältnismäßig kurzer Zeit bis zu einer Einwohnerzahl von ca. 130000 angewachsen ist. Die Stadt ist in einem Halbkreise um den Meerbusen gebaut und hat ein stattliches, großartiges Aussehen. Der Triester Hafen ist von den 121 der Adriatischen Küste der bedeutendste, gewährt eine freie Einfahrt und hat selbst für große Schiffe hinlängliche Tiefe. Der linke Hafendamm, der Molo di Santa Teresa, ist ein ins Meer sich krümmender Steindamm von 600—800 Schritten, der von Quadern eingefaßt ist und auf seiner Südspitze ein Fort und den Leuchtturm trägt. Er galt seiner Zeit für ein Meisterwerk der Wasserbaukunst. Ihm gegenüber liegt die Quarantäneanstalt mit einem besonderen Hafen; für die kleineren Fahrzeuge ist der Hafen Mandrachio bestimmt. Vom Hafen aus zieht sich an der Reede entlang der 390 m lange, 23 m breite und $4^1/_2$ m tiefe „Große Kanal“ in die Neustadt hinein, so daß die Schiffe bequem bis zu den an seinen Ufern erbauten Warenmagazinen hinfahren können; zu diesen älteren Anlagen ist vor einigen Jahren noch ein neuer Molo gekommen; der Leuchtturm wird mit Gas erleuchtet, und auch sonst ist alles geschehen, was den Hafen zu einem Mittelpunkte des großartigsten Handelsverkehrs machen kann.

Im Schwarzen Meere finden wir als den bedeutendsten Hafen- und Handelsplatz Odessa, nach welchem der Dnjestr, der Bug und der Dnjepr die Rohstoffe der ganzen südlichen Hälfte des europäischen Rußlands bringen. Die Stadt liegt hoch und frei auf einem Steppenplateau; die Hafenanlagen sind nur durch Kunst entstanden. Der Hafen friert im Winter regelmäßig zu, obwohl das Meer selbst von Eis frei bleibt.

Obschon erst unter der Kaiserin Katharina II. gegründet, ist Odessa jetzt eine ausnehmend blühende Handelsstadt von ca. 186000 Einwohnern, besonders seit es 1817 zum Freihafen erklärt, also außerhalb der russischen Zollschranken gelassen wurde. Der Platz hat zwei Häfen, die durch zwei mit Brustwehren versehene und von Batterien verteidigte Molen von der Reede getrennt sind. Rechts liegt der Quarantäne-, links der Freihafen. In dem ersten, wo 300 Schiffe bequem Platz finden, gehen alle nichtrussischen Schiffe vor Anker, in dem andern die russischen, die, aus russischen Häfen kommend, sich der Quarantäne nicht zu unterwerfen brauchen. Diese Anlagen reichten aber seit lange nicht mehr aus. Es wurden deshalb im Jahre 1868 von der Regierung 4700000 Rubel für deren Erweiterung angewiesen. Dieselbe wurde gegen das Jahr 1877 vollendet. Das neue Becken ist über 1000 m lang und durchschnittlich 600 m breit; dasselbe liefert mit den beiden alten eine Wasserfläche von nahezu $1{,}_2$ qkm. Der Hafen steht mit dem Bahnhof der Odessaer Eisenbahn durch eine Zweigbahn in Verbindung. Daneben ermöglicht ein Viadukt in Holzbau, der die Kaie entlang bis zum weit hinausragenden Ende des äußeren Hafendammes führt, die Verladung unmittelbar vom Waggon in das Schiff.

Vor dem Hafen, bei Großfontan, liegt der mit elektrischem Licht versehene Leuchtturm. Die Reede ist sehr geräumig und hat nur gegen Südostwind nicht gehörigen Schutz.



Fig. 400. Hafen von Triest.

Die Stadt ist befestigt und sehr regelmäßig gebaut, die lange, schöne Terrasse, welche das Meer beherrscht, von Häusern im prachtvollsten und großartigsten Stil eingefaßt. Eine imposante Riesentreppe führt von der Stadt nach den Kaien hinab; der Wagen- und Güterverkehr findet seinen Weg durch zwei tiefe Thaleinschnitte, welche zu beiden Seiten der Stadt nach dem Hafen hinabführen. Hier auf diesen einzigen Verbindungswegen entfaltet sich in der Verladungszeit das großartigste Gewimmel von Fuhrwerken aller Art.

Ein das Interesse unsrer an der Ostseeküste gelegenen Häfen stark berührender Handelsort ist der Hafen von Libau. Die Entstehung desselben gibt ein interessantes und lehrreiches Beispiel für den Wert, welchen die klare Beobachtung und verständnisvolle Berücksichtigung bestehender Verhältnisse besitzt.

Ein Blick auf die Karte lehrt, daß der Weg aus den getreidereichen Gouvernements Mittel- und Südrußlands nach der Ostsee ebenso weit über Libau wie über Königsberg ist. Die Russen säumten daher nicht, sich durch Verbesserung ihrer eignen Häfen unabhängig vom Ausland zu machen, und richteten demnach zuerst ihr Augenmerk auf die Entwickelung des dorthin führenden Eisenbahnnetzes. Am 4. September 1871 wurde die Bahn nach Libau eröffnet, welche zwar nicht, wie zuerst beabsichtigt, direkt nach dem Hauptknotenpunkt Kowno führte; aber doch 50 Meilen hinter Kowno sich an die große Linie anschloß, welche nach den genannten Gouvernements führt. Die jährliche Gesamtausfuhr, welche nach Ausweis des Libauer Handelskomitees seit ca. 50 Jahren durchschnittlich etwa 1¼ Millionen Rubel betragen hatte, stieg Ende 1872 auf 2 Millionen, 1873 auf 3 und 1875 sogar auf etwas über 7 Millionen Rubel. Eine weitere Verbesserung des Bahnnetzes brachte die Ausfuhr des Jahres 1877 auf 13 Mill., 1878 auf 21 Mill. und 1879 sogar auf 28½ Mill. Rubel. Diese außerordentliche Verkehrssteigerung geschah fast lediglich auf Kosten Königsbergs, dessen Getreideausfuhr einen vollständigen Stillstand erlitt, während der vielleicht mit beteiligte Handel Rigas nicht zurückging. Begünstigt wird Libau durch die Eigentümlichkeit einer fast völligen Eisfreiheit gegenüber seinen Nachbarhäfen. Während Petersburg, Baltischport, Riga und selbst Windau in jedem Winter monatelang geschlossen sind, bleibt der Libauer Hafen auch in der strengsten Kälte offen, und nur wenige Tage zeigen ein leicht zu durchbrechendes Schlammeis. Diesem Umstande zur Seite treten sowohl die günstigen Naturanlagen als auch künstliche Bauten. Zu den ersten gehört der sogenannte „Kleine See“, eine Art Haff, hinter der Stadt liegend, etwa 22,5 km lang und halb so breit, durch einen Kanal von mehr als 100 m Breite mit der Ostsee verbunden. Derselbe wurde 1697 bis 1730 zum Teil neu gegraben und bietet den einkommenden Schiffen bequeme und zahlreiche Lösch- und Ladeplätze. Seit 1860 wird fort und fort an dem Hafen gearbeitet, die Bagger räumen den durch die Weststürme herangespülten Sand fort, unterstützt durch die in jedem Frühjahr sich wiederholende Spülarbeit des „Kleinen Sees“. Die Molen wurden ausgebaut, die hölzernen Böschungen durch Steineinfassungen ersetzt, ein 30 m hoher eiserner Leuchtturm wurde errichtet und so alles geschaffen, was der durch die Bahn vermehrten Zufuhr in seetechnischer Weise entsprach. Mächtige, in Stein gebaute Speicher erheben sich in der nächsten Nähe, und das seit etwa 17 Jahren entstandene Neu-Libau erstreckt sich hinter ihnen bis zu einer Länge von einer halben Meile.

Das interessante Schauspiel einer im Werden begriffenen Stadt — sonst nur in Amerika geboten — haben sich die benachbarten Provinzen nicht entgehen lassen; abgesehen von dem Zuzug, den die außerordentliche Vermehrung der Einwohnerzahl zur Folge hatte, herrscht seit 1876 ein Fremdenverkehr, dessen sich manche Stadt am Rhein freuen würde, und nicht selten kehrt dieser oder jener Gewerbtreibende zu dauerndem Aufenthalt zurück.

In vielen Fällen sind die Haupthandelshäfen eines Landes und die betreffenden Strommündungen mehr oder weniger durch Forts oder Schanzen zum Abweis feindlicher Anläufe gerüstet, wenn auch nicht in dem Maße wie eigentliche Kriegshäfen und Seefestungen.

Kriegshäfen setzen das Vorhandensein einer Kriegsflotte voraus und bilden deren Heimat in Friedenszeiten, ihre Basis und nötigenfalls Zuflucht in Perioden der Aktivität. Sie tragen ihr besonderes Gepräge; wir werden sie in ihrer Verbindung mit den Arsenalen später genauer betrachten.

Docks. Wird ein Hafen oder Strom von Handelsflotten so stark besucht, daß die Küsten- oder Uferlinien selbst nicht Raum genug zum Anlegen aller Schiffe bieten würden,

so müssen Docks geschaffen werden. Dies sind große Becken, die ins Land hinein ausgegraben und aufgemauert sind und durch eine Einfahrt mit dem Außenwasser in Verbindung stehen.

Die Ufer dieser künstlichen Erweiterungen der Küstenlinien und der Wasserfläche bilden ebenfalls Kaie, und die zwischen den verschiedenen Becken übrig gelassenen Landstreifen bieten die besten Örtlichkeiten für die Warenhäuser, da man solchergestalt die auszuladenden Schiffe bis in deren unmittelbare Nähe heranbringen kann. In den Docks ist natürlich auch das Wasser am ruhigsten, das Ein- und Ausladen also am bequemsten. Wo indes Ebbe und Flut herrscht, ist noch eine Vorrichtung erforderlich, welche die Wirkung derselben auf das Dockwasser abschneidet, also ermöglicht, daß die Schiffe in dem Dock stets auf gleichem Niveau schwimmend bleiben und nicht bald hoch, bald tief liegen oder gar auf den Grund zu sitzen kommen. Dies wird erreicht durch ein ungeheures eisernes, nach außen schlagendes Doppelthor mit zwei Flügeln, durch welches der Kanal zwischen dem Becken und dem Außenwasser völlig geschlossen werden kann. Bei hohem Wasserstande steht dies Thor offen.

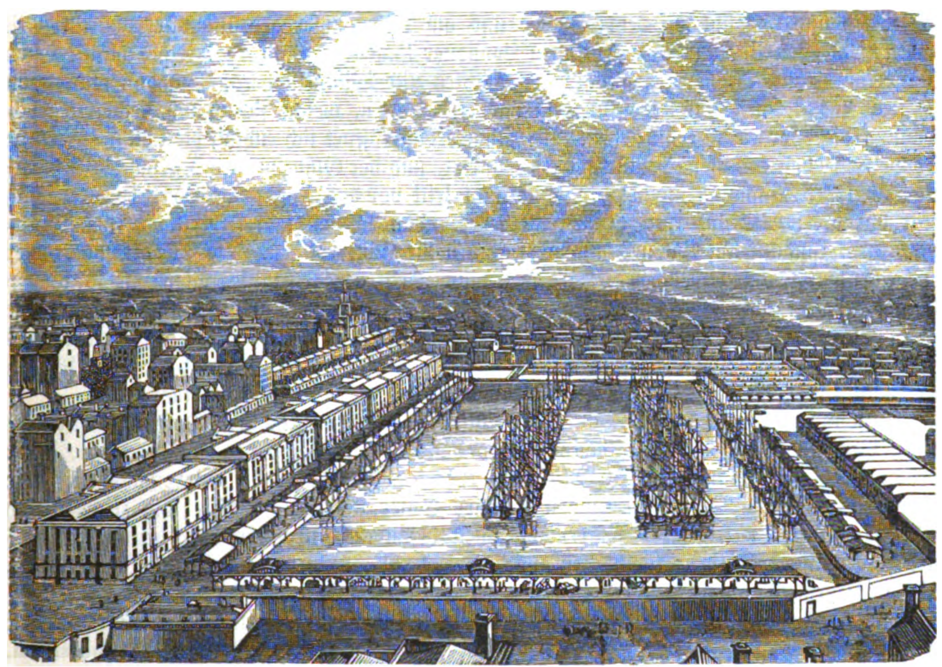


Fig. 401. Die London Docks.

Dann können Schiffe in das Dock ein- und ausgebracht werden; bevor jedoch die Flut sich zu verlaufen beginnt, schließt man die Wasserpforte und hat somit im Innern stets den vollen Wasserstand zur Verfügung. Dies sind die sogenannten nassen Docks oder Handelsdocks; ihre Bestimmung ist, wie man sieht, die Erleichterung des Verkehrs der Warenschiffe mit dem Lande.

Die großartigste Entwickelung dieser Anstalten findet sich in der Welthandelsmetropole London, wo sie sich zu beiden Seiten der Themse über eine deutsche Meile lang hinziehen und deren Unentbehrlichkeit sogleich in die Augen springt; denn die Themse selbst hat nicht Raum genug zur Aufnahme aller hier verkehrenden Schiffe; ihr durch die Ebbe und Flut beständig hin und her strömendes Gewässer erschwert die Beförderung der Handelsgüter, die Zollabfertigung u. s. w., daher liegen die eingelaufenen Schiffe nur zum Teil im Flusse vor Anker.

Von London aus bis zur Nordsee beträgt der Themselauf 105 km. Der Eingang vom Meere führt in eine niedrige, flache Landschaft, die sich kaum von der Wasserfläche abhebt. Sie ist eintönig und wird durch nichts belebt als durch Schwärme von Seevögeln und die

eilig vorüberziehenden Segel der Fahrzeuge. Leuchtfeuer an und vor der Küste warnen den Seemann vor den Untiefen und Sandbänken der zwei englische Meilen breiten Strommündung.

Öde Ufer und Eilande breiten sich nun eine gute Strecke zu beiden Seiten aus; erst hinter den Sümpfen der Themse erheben sich Dörfer, Flecken und Städte. Nur der Fluß ist ewig belebt, alle Augenblicke kommen Fahrzeuge herbei oder Fischer legen ihre Netze an den Ufern aus. Setzen wir unsre Fahrt stromaufwärts fort, so finden wir, daß die Ufer immer anmutiger werden. Da glänzt das freundliche Milton und hinter einer mit Landhäusern reich besetzten Landschaft ragen die Türme von Gravesend hervor. Je näher der Hauptstadt, desto breiter und stolzer trägt die Umgebung der Themse Reichtum zur Schau. Noch einmal verflacht sich die Landschaft, nachdem man St. Clemens-Beach erreicht hat; die Bäume entfernen sich vom Ufer, das Schilf tritt an deren Stelle, am linken Ufer nur auf kurze Zeit, am rechten Ufer dagegen bis Woolwich, zu dem *Arsenale*. Dort lassen große Pyramiden von Kanonen, Geschützkugeln, Bomben u. dgl. schon von weitem erkennen, daß hier der Kriegsgott seine Wohnung aufgeschlagen hat. Daneben sind die berühmten Dock-Yards, die *Werften* für den Bau der englischen Kriegsschiffe. Oberhalb Woolwich wird das Leben und Gewühl auf dem Strome und am Ufer immer geräuschvoller, und nun ist der Reisende im Bereich des eigentlichen Londoner Hafens. Bald ragt rechts hinter festen Wasserthoren und Mauern ein Wald von Masten und Wimpeln heraus, so daß man kaum die sechs bis sieben Stock hohen Warenhäuser sehen kann, welche sich in unabsehbarer Ausdehnung die Ufer entlang hinziehen. Bei Shooters-Hill öffnet sich endlich die ununterbrochene Doppelreihe von Schiffen, welche am Ufer ankert, und der Glanzpunkt des gesamten Stromufers von der Mündung an bis zur Hauptstadt tritt vor das Auge; das herrliche Greenwich liegt vor uns: Wir sind im Stadtbereich von London. Die Stadt selbst taucht als Dunstwolke auf, zunächst am linken Flußufer beginnen die Häuserreihen. Die Themse macht hier eine Wendung, unter welcher der Tunnel hinweggeht. Die Schiffe ankern in so dichten Massen, daß kaum eine schmale Fahrstraße frei bleibt; auf und ab drängen Fahrzeuge aller Art und Größe. Schon erkennen wir die Umrisse der alten Feste des Tower, das Hauptzollamt und Londonbrücke treten vor und im Hintergrunde überragt die hohe Kuppel der Paulskirche die flachen Dächer und rauchgeschwärzten Mauern der Stadt.

Unten den verschiedenen Dockanlagen, ostindische und westindische Docks, Katharinendocks, Viktoriadocks, Kommerzialdocks, Londondocks u. s. w., sind die letztgenannten, deren Erbauung 1800 begann und 90 Millionen Mark gekostet hat, die interessantesten. Sie gewähren Raum für 2—3 Millionen Zentner Güter und 300 Schiffe und zeichnen sich neben andern großartigen Rohwarenmagazinen besonders durch ihre ungeheuren Tabaksniederlagen und mächtigen Weinkeller aus. Die ebenso großartig angelegten Viktoriadocks, Woolwich gegenüber, sind erst in neuerer Zeit entstanden.

Trockendocks. Außer den Handelsdocks gibt es noch eine Klasse solcher Anstalten mit andrer Bestimmung; sie sind nicht um des Verkehrs zwischen Schiff und Land willen da, sondern zum Besten der Schiffe selbst, denen sie Raum gewähren sollen entweder zu ihrem Aufbau oder auch nur zur Untersuchung und Ausbesserung des unteren Schiffskörpers. Hierzu ist erforderlich, daß man diese Räume beliebig lange ganz trocken legen kann, daß also ihre Schleusenthore zur Abhaltung des äußeren Wassers eingerichtet sind. Sie heißen deshalb auch *Trockendocks*. Für den Bau neuer Schiffe hatten wir dieselben schon im Abschnitt vom Schiffbau in Betracht zu ziehen; dem dort Gesagten wollen wir hier noch einige ergänzende Bemerkungen beifügen.

Die gemauerten Seitenwandungen des Trockendocks sind, wie Fig. 403 zeigt, so nach innen abgeschrägt, daß sie sich der Form des Schiffes einigermaßen anschließen; außerdem sind sie stufenförmig angelegt. Ist das Schiff bei Hochwasser eingebracht, so wird die Schleuse geschlossen; der Zurückgang des inneren Wassers erfolgt zur Ebbezeit durch Kanäle am Boden des Docks, bis man beim tiefsten Wasserstande auch diese schließt und den Rest des Wassers durch Dampfpumpen hinausschafft. Das eingebrachte Schiff wird genau in die Richtung der Mittellinie des Beckens gelegt, in der unten die Blöcke liegen, auf denen es sodann aufsitzen soll; in dieser Richtung wird es durch mehrere über das Dock gespannte Taue gehalten. Sinkt bei zurücktretendem Wasser das Schiff allmählich tiefer, so werden rechtzeitig eine Anzahl Stützen angebracht, durch die es gegen die Seitenmauern abgesteift wird.

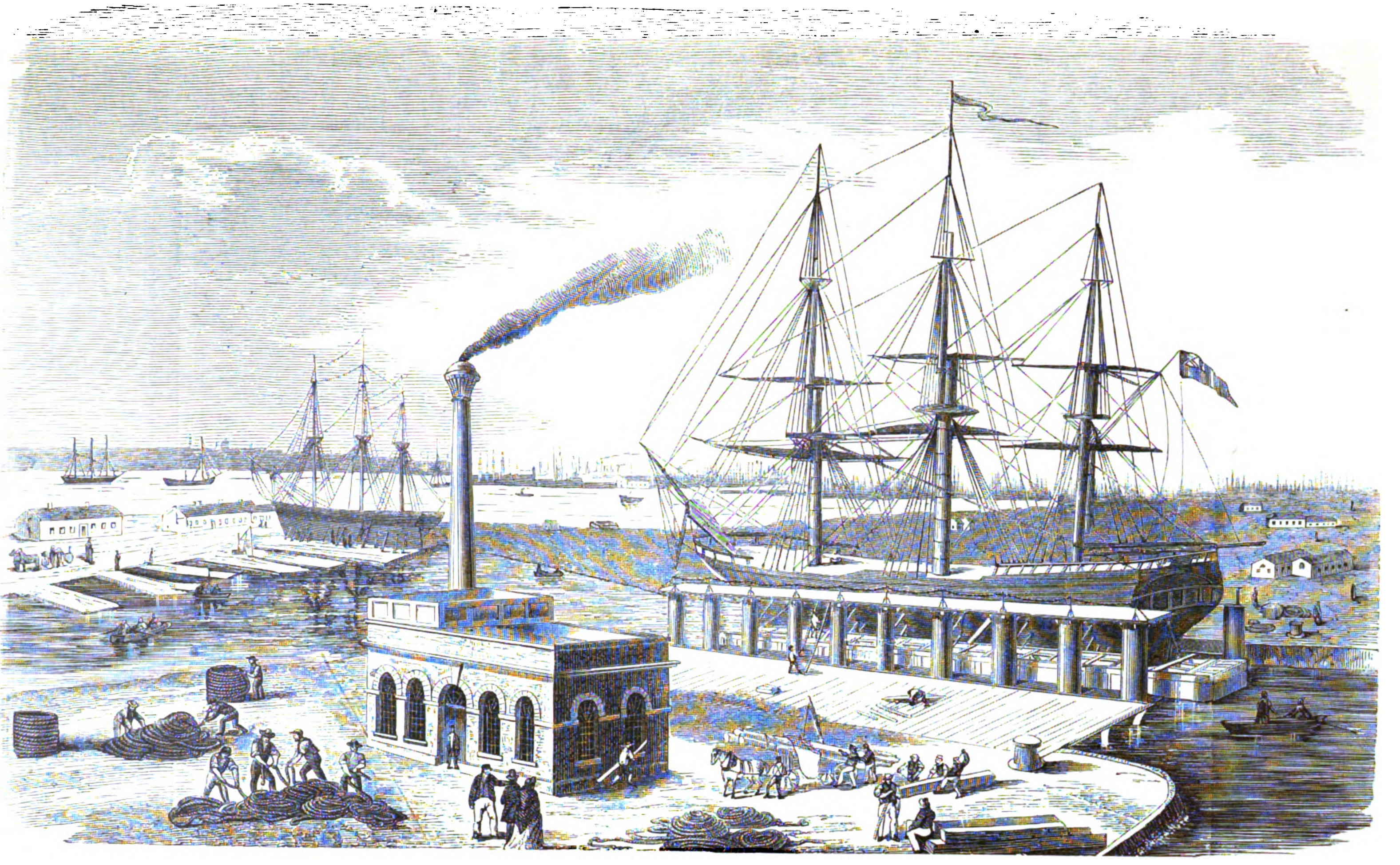


Fig. 402. An den Viktoriadocks.

Zeigt das angehängte Bleilot, daß das Schiff sich frei schwimmend etwa nach einer Seite neigt, so muß das Gleichgewicht erst durch entsprechende Belastung der andern Seite hergestellt werden. Dies macht weniger Umstände als das nachherige Geradrichten durch einseitig stärkeres Antreiben der Strebebäume. Sobald der Kiel des sinkenden Schiffes die Blockbettung berührt hat, werden die Strebebalken vollends festgeschlagen und auch die in die Bettung eingelegten Keile von beiden Seiten angetrieben. So gewinnt das Schiff seinen festen Stand, während es beim Wiedereinlassen von Wasser fast von selbst wieder flott wird, indem begreiflicherweise nur die ganz wagerecht liegenden Streben etwas gelüftet zu werden brauchen. In dieser Lage des Schiffes lassen sich alle erforderlichen Nachhilfen mit Bequemlichkeit ausführen. Bei Holzschiffen muß regelmäßig wiederkehrend der ganze Kupferbeschlag abgenommen werden; oft bringt man sie ins Trockendock, um verdorbene Planken aufzufinden und auszuwechseln. Am meisten leidet immer das Holz in der Nähe der Wasserlinie (zwischen Wind und Wasser), wo Nässe und Trockenheit abwechselnd einwirken. Statt der Schleusenthüren ist bei den Trockendocks in der Regel ein sehr tiefes schwimmendes Dockthor im Gebrauch; es paßt genau in den Eingang des Docks, wird gefüllt, um es dort zu senken und den Eingang zu schließen, und entleert, um diesen wieder zu öffnen.

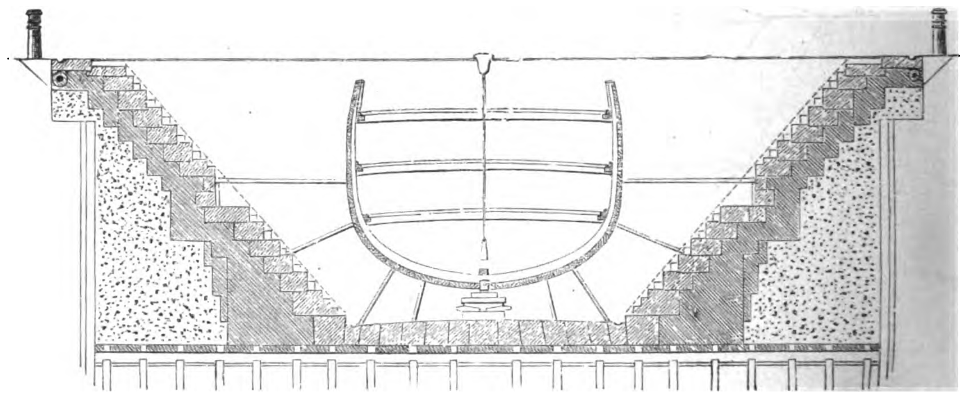


Fig. 403. Trockendock mit Schiff im Durchschnitt.

Das englische Docksystem. Bis zum Jahre 1803 kannte England weder Dockhäfen noch Lagerscheine. Zwar hatte schon 1733 Sir Robert Walpole eine Bill eingebracht, welche zunächst für die Londoner Einfuhr von Tabak und Wein verordnen sollte, daß die Waren nur in einem rings von Mauern umgebenen Hafen gelöscht und in öffentlichen Warenhäusern aufgestapelt werden dürften. Der Zweck dieser Verordnung war einesteils die Sicherstellung der Zölle, anderseits und hauptsächlich aber der Schutz der Importeure gegen das in dem offenen Hafen in großartigstem Maßstabe betriebene Plünderungsunwesen und die Möglichkeit der Einführung zollfreier Lagerhäuser in Verbindung mit dem Warrant- oder Lagerscheinsystem. Die Bill ging indes nicht durch; wer nur ein Interesse hatte, daß die Gelegenheit zu unregelmäßigem Gewinn, wie sie das System des Löschens und Ladens auf offenem Strome in so reichem Maße bot, nicht abgeschnitten werde, fand sich vor dem Parlamentshause ein und forderte tobend und schreiend, unter dem Vorwande, man wolle die Freiheit des Handels vernichten, die Verwerfung der Gesetzvorlage. Das Haus ließ sich einschüchtern. Allein als im Jahre 1798 eine statistische Arbeit erschien, in welcher der Nachweis geführt wurde, daß im Londoner Hafen alljährlich für 500000 Pfd. Sterl. Ware gestohlen werde, wurde die Sache aufs neue angeregt und 1803 ging endlich die Parlamentsakte durch, welche die Einrichtung der Westindiadocks gestattete. Das Lagerscheinsystem wurde eingeführt und schon nach wenigen Jahren forderten die Konkurrenten der westindischen Dockgesellschaft, daß auch ihnen ein Privileg verliehen werde: „welches nicht verfehlen könne, den Handelsunternehmungen einen unabsehbaren Aufschwung zu geben, wenn es auf alle Zweige des Handels ausgedehnt würde.“ Zumal das Lagerscheinsystem, vermöge dessen die in der Ware steckenden Werte stets mobil erhalten wurden, erwies sich als ein außerordentlicher Vorteil.



Fig. 404. Das Trockendock zu Wilhelmshaven.

Während die Zölle erst nach und nach, wie die Ware verkauft wurde, entrichtet zu werden brauchten, arbeitete, vermöge der Warrants, welche die Dockgesellschaft, dem Werte der in ihren Warenhäusern niedergelegten Ware entsprechend, in Appoints von beliebiger Höhe ausstellte, das in der Ware steckende Kapital in neuen Unternehmungen. Immer mehr neue Dockhäfen entstanden, aber lauter Privatunternehmungen, nicht nur an den großen Handelsemporien, wie London und Liverpool, nein, gerade an einer Menge von kleinen, bisher kaum genannten Plätzen, wie Hull, Great-Grimsby, Cardiff, Newport, Glasgow, Sunderland, Cork, The Tyne u. s. w., und heute beträgt ihre Zahl in England, Schottland und Irland mehr als hundert.

W. S. Lindsay, einer der besten Kenner der Entwickelungsgeschichte des englischen Handels, sagt von diesem System, daß dasselbe vielleicht mehr als jede andre Maßregel zur Entwickelung des Handels Großbritanniens mit fremden Nationen beigetragen habe.

Dieser Entwickelung und diesem Aufblühen der Dockhäfen mit Warrantsystem ist es in erster Linie zuzuschreiben, daß England der Stapelplatz des Welthandels geworden ist, daß Importeure aller Nationen dem englischen Markte ihre Waren zuführten, um es alsdann andern Kaufleuten zu überlassen, aus den englischen Docks dieselben über ganz Europa zu verteilen.

Der Umstand, daß die die Verwaltung betreffenden Statuten nebst allgemeinen und speziellen Tarifen für Entlöschen, Beladen sowie für Lagern, Wiegen aller denkbaren, für Ein- und Ausfuhr bestimmten Güter von jeder Gesellschaft in gedruckten Exemplaren zu haben sind, ermöglicht es dem im In- oder Ausland lebenden Kaufmann, vorher genau zu berechnen, welche Unkosten ihm aus einer in den englischen Docks vorgenommenen Transaktion erwachsen werden.

Für die Sicherheit der Lagerscheine (Warrants) sowie dafür, daß, ohne vorherige Zurückgabe des Lagerscheins oder Abschreibung auf demselben, keine Güter, auf welche ein solcher Schein lautet, aus den Docks entnommen werden können, bürgt für das Kapital und die Ehrenhaftigkeit der Gesellschaft, und Banken und Private, welche sich mit diesem Geschäftszweige befassen, können mit absoluter Sicherheit Vorschüsse auf diese Lagerscheine machen.

Während früher der in einer Binnenstadt Englands ansässige Kaufmann vollständig abhängig war von seinen am Hafenplatze sich befindenden Spediteuren, die je nach Belieben ihre Spesenrechnungen aufstellen konnten, haben die Kaufleute in der Dockgesellschaft eine Korporation, welche stets für dieselben Tarife, unter stets denselben Bedingungen rascher, billiger und sicherer ihre Schiffe entlöscht, beladet und ihre Waren lagert, als dies vorher der Fall sein konnte. Diebstähle, wie solche in offenen Häfen immer vorkommen, hat der Kaufmann nicht zu fürchten; sicher, ungefährdet und bewacht von den Angestellten der Dockgesellschaft, liegt sein Schiff im Dockhafen. Hierdurch wird es ihm möglich, schon am nächsten Tage nach Ankunft des Schiffes aus See die Mannschaft bis auf vielleicht einen zu entlassen und sie erst am Tage vor der Abreise wieder an Bord zu nehmen.

Wie sehr derartige kleine, als unvermeidlich nur selten in Betracht gezogene Ausgaben in einer Berechnung des Ganzen ins Gewicht fallen, das zeigt z. B. folgende Aufstellung: Ehe die Dockgesellschaften in London eingeführt waren, lagen im offenen Themsehafen beständig im Durchschnitt 400 Schiffe. Für Sicherung und Bewachung derselben waren täglich mindestens für jedes Fahrzeug zwei Arbeitskräfte mehr erforderlich, als dieses jetzt in den Dockhäfen der Fall ist; wird nun die Arbeit eines Mannes nur auf 3 Mark berechnet, so kostete der soeben gedachte, ganz unnütze Aufwand an Kraft und Aufsicht, Versicherung und Bewachung der Schiffe nicht weniger als 864000 Mark pro Jahr. Gleichwie durch die leichtere Beaufsichtigung der in den sicheren Dockhäfen liegenden Schiffe Zeit und Geld gespart wird, so geschieht dies noch in weit größerem Maßstabe durch die bequemen Lösch- und Ladeeinrichtungen der Docks, wobei noch nicht einmal die im offenen Strome weit häufiger als in den Docks vorkommenden Kollisionen in Betracht gezogen sind. Solange die Schiffe im offenen Strome die soeben gedachten Manipulationen zu vollziehen hatten, war man genötigt, die Waren aus den Schiffen in Schuten oder Leichter zu nehmen, um dieselben dann vermittelst dieser Flußfahrzeuge in die Speicher zu bringen, wenn diese am Flusse lagen; war dies aber nicht der Fall, so war ein Umladen auf Wagen nötig, um die Ware in die im Innern der Stadt sich befindenden Speicher zu transportieren.

In den Docks ist das ganz anders; dort kann der Kaufmann, wenn er ein Schiff erwartet, Lagerräume mieten und in dieselben, wenn das Schiff im Dock angelangt ist, seine Ware durch die bequemen Löschvorrichtungen ohne Zeitverlust bringen, lassen und so umgekehrt beim Beladen des Schiffes. Daß eine solche Art und Weise des Löschens und Ladens eine weit billigere werden muß als die auf dem offenen Strome, wo man zudem noch stürmisches Wetter, Eisgang u. s. w. fürchten muß, bedarf keines Nachweises. Rechnet man hierzu und zu dem ersten Angeführten noch die Versicherungsprämie, welche die in den Leichtern und Schuten liegenden Waren zu zahlen haben, dann springt der ungeheure Vorteil, den die Dockgesellschaften dem englischen Handel gewähren, klar ins Auge.

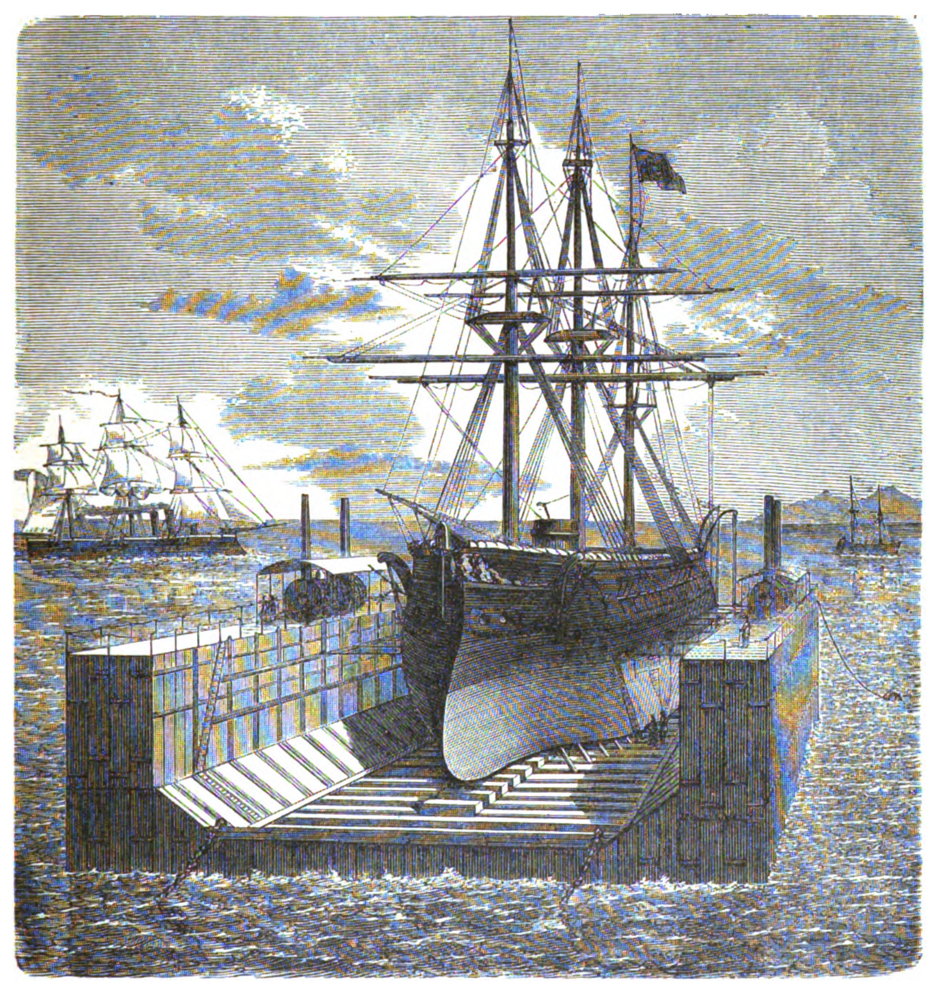


Fig. 405. Panzerschiff im schwimmenden Dock.

Welcher Hantierung auch die Ware unterliegen soll, sei es nun Wiegen, Sortieren, Proben nehmen, sie wird auf Wunsch des Kaufmanns von der Dockgesellschaft schnell ausgeführt; dieselbe nimmt und sendet von der Ware Proben nach allen Weltteilen, kurz, sie besorgt alles das, was der Kaufmann früher auf seinem eignen Speicher durch seine Arbeiter ausführen lassen mußte. Alle diese Vorteile, die dem Kaufmann und schließlich durch ihn dem Konsumenten zu gute kommen, in Zahlen auszudrücken, ist natürlich unmöglich. Um jedoch ein Beispiel anzuführen, mit welchen Zahlen schließlich gerechnet wird, so wollen wir einmal sehr gering geschätzt annehmen, daß das Löschen und Laden in den Docks nur um 12 Pfennige der Zentner billiger ist als auf offenem Strome; nehmen wir von dem Hamburger Im- und Export, der sich seewärts auf ca. 64 Millionen Zentner beläuft, nur ein

Drittel, also 20 Millionen, denen die Vorteile in den Docks zu gute kämen, so würde das allein schon 400000 Mark ausmachen. Diese Ersparnis, als Verzinsung für Dockanlagen verwandt, würde ein disponibles Kapital von 10 Millionen Mark für Dockanlagen ergeben.

Doch, wie gesagt, die Vorteile in Zahlen ausdrücken zu wollen, ist nicht möglich, eine Berechnung ist auch überflüssig, da der Erfolg in England beweist, daß dieses System das rationellste ist.

Liverpool würde sich nie zu der Bedeutung für den englischen und europäischen Handel emporgeschwungen haben, trotz der günstigen Lage, wenn das Dockhafensystem den englischen, namentlich den Londoner Kaufleuten sowie auch den Kaufleuten vom Auslande nicht eine leichte Transaktion an diesem Platze ermöglicht hätte. Die Liverpooler Dockgesellschaft hat ein Kapital von ca. 350 Millionen Mark und bezahlt ihren Aktionären eine Dividende von 5—6 Prozent das Jahr. Die Dockgesellschaften in London zusammengenommen arbeiten mit einem noch größeren Kapital und gewähren durchschnittlich 4—6 Prozent Dividende, während kleinere Anlagen in den kleineren Seestädten, wie z. B. Corkdocke, oft eine Dividende von 10—12 Prozent verteilt haben.

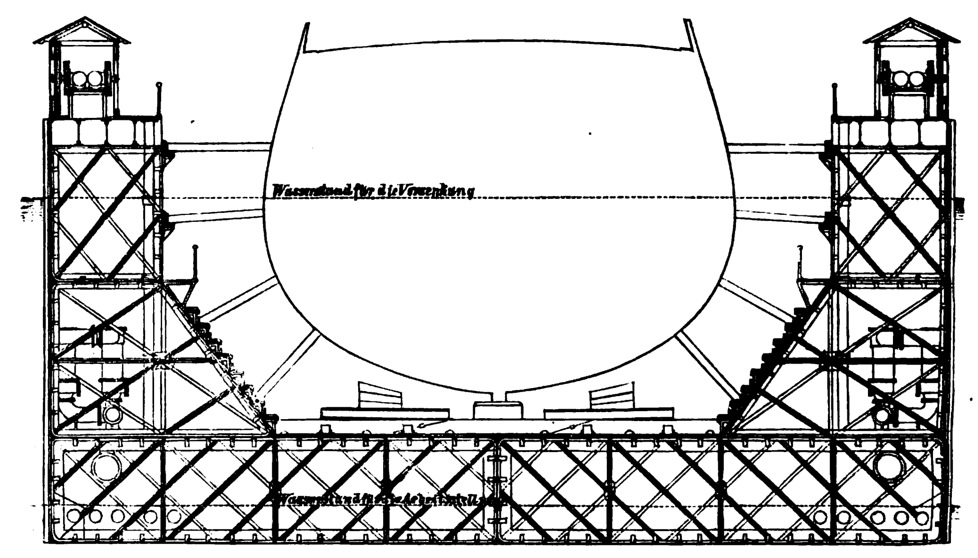


Fig. 406. Eisernes Schwimmdock. Querschnitt.

Abgesehen von den Vorteilen, welche die Docks durch bequeme Lösch- und Ladeeinrichtungen, durch vorteilhafte Lagerung der Güter gewähren — bei letzteren nicht zu vergessen, daß die Ware aus der einen Hand in die andre übergehen kann, ohne ihren Lagerplatz zu wechseln — so liegt doch vor allen Dingen der Hauptvorteil dieses Systems darin, daß die Einführung der Lagerscheine (Warrantsystem) damit eng verbunden ist, und nur dadurch ermöglicht wurde. Zweitens aber auch, daß der Kaufmann aus dem Innern des Landes, sowie der Kaufmann vom Auslande, dem englischen Markte Waren zuführen kann, ohne von Spediteuren abhängig zu sein!

Das Banken der Schiffe. Früher, als die Schiffe statt der Kupferhaut nur mit Teer überkleidet waren, wie auch heute noch mit den mittleren und kleineren, machte man weniger Umstände. Man führt sie zur Flutzeit auf eine flache Küstenstelle, wo sie beim Zurückgehen des Wassers sitzen bleiben und abgesteift werden; ist solche natürliche Gelegenheit nicht vorhanden, so macht man eine Ausgrabung am Ufer. Hier gilt es, mit den Arbeiten bis zur Wiederkehr des Wassers fertig zu werden, so daß freilich gründliche Ausbesserungen ganz ausgeschlossen sind, für welche dann das Kielholen oder Aufziehen auf eine Helling in Anwendung gebracht werden muß; das Reinigen des Schiffsbodens von Seegewächsen, Schaltieren 2c. unter Anwendung eines Flammenfeuers und das nachfolgende Überziehen mit einer neuen Teerlage läßt sich in einer Ebbezeit allenfalls ausführen.

Zum **Kielholen** eines Schiffes, d. h. um es so weit auf die Seite zu legen, daß der Kiel aus dem Wasser kommt, bedarf man ruhiges Wasser in einem Flusse, Hafen oder auf einer geschützten Reede, auch muß die Formation des Ufers dazu günstig sein. Ist letzteres nicht der Fall, so muß ein andres Fahrzeug, entweder ein Schiff oder ein eigens dafür eingerichteter Kielprahm, benutzt werden, um die Vorrichtungen zum Niederwinden auf ihm anzubringen. Das Schiff muß vorher völlig entleert, die Überwasserseiten und das Deck gegen das Eindringen des Wassers gut gedichtet werden.

Alsdann wird das Schiff mit Hilfe von Winden, Tauen, Rollen und Stützen mit der Bemastung auf die Seite gelegt und die Ausbesserungsarbeit in aller Eile vorgenommen. Die Prozedur strengt das ganze Schiffsgebäude bedeutend an und es darf daher die unnatürliche Lage nicht länger andauern als unbedingt nötig ist. Wenn daher die Arbeit nicht in einem Tage beendigt werden kann, so ist das Fahrzeug für die Nacht stets wieder aufrecht zu setzen.

Schwimmdocks. Gegen solche große Unbequemlichkeiten bieten die **schwimmenden** Docks eine ausgezeichnete Abhilfe. Fast überall, wo die Zahl der einkommenden Schiffe es lohnend macht, existieren jetzt solche. Das älteste Schwimmdock an unsrer Küste ist das Klavittersche Dock in Danzig. Für Kriegsschiffe und große Dampfer baut man jetzt eiserne. Ein solches liegt seit vielen Jahren im Kieler Hafen. Ebenso hat Danzig ein eisernes Schwimmdock erhalten, mit welchem die kaiserliche Werft versehen ist. Dasselbe hat eine Länge von 98,₇ m, ist 34 m breit und 14,₇₅ m hoch. Der Boden besitzt eine Höhe von 3,₇₅ m. Auf demselben stehen an den beiden Langseiten die Seitenkasten, welche unten 7 m und oben 3,₇₅ m breit sind. Das Gewicht dieses mächtigen Gefäßes beträgt 5500 Tonnen. Es ist im stande, Schiffe bis zu 7300 Tonnen aufzunehmen, also unsre sämtlichen Panzer in kriegstüchtigem Zustande mit Ausnahme der Panzerfregatten „König Wilhelm“, „Kaiser“ und „Deutschland“. Letztere müssen vor der Hebung, die in vier Stunden bewirkt werden kann, etwas abgerüstet werden. Auch Swinemünde besitzt längst ein eisernes Dock, welches seiner Zeit von Borsig in Berlin in Platten fertig gestellt und in Swinemünde zusammengesetzt wurde. Ähnlich wurde als eins der ersten von der englischen „Gesellschaft zur Befahrung des Stillen Meeres“ ein solches Schwimmdock in Platten nach dem peruanischen Hafen von Callao geschafft und dort aufgebaut. Alle haben vollauf Arbeit. Sie sind meist zur Aufnahme der größten Seeschiffe befähigt, haben also bedeutende Dimensionen, große Schwimmkraft und das Ansehen eines ungeheuren dickwandigen, an den beiden Schmalseiten offenen Troges. Die Seitenwandungen und der Boden sind innen hohl und dienen

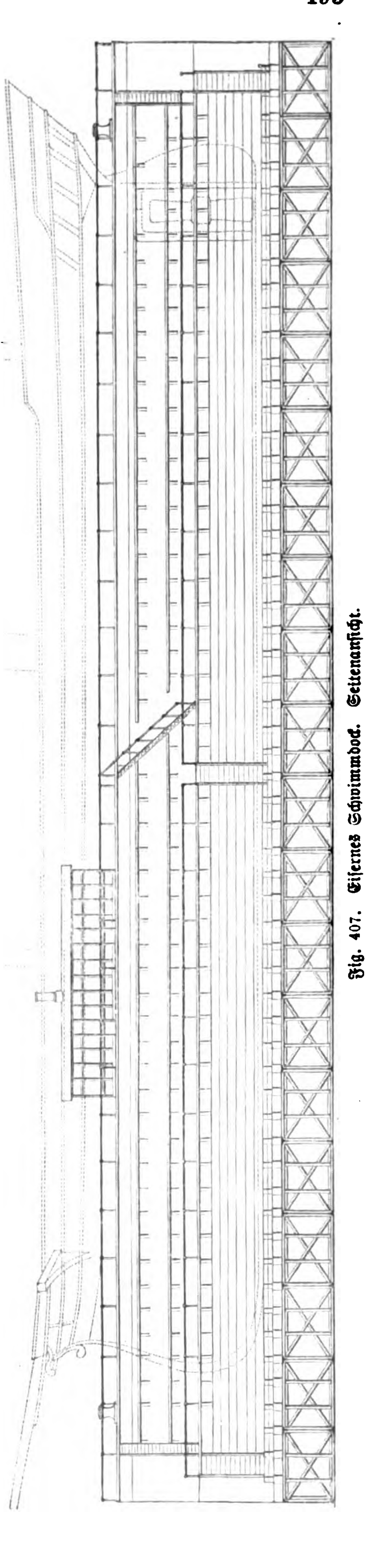


Fig. 407. Eisernes Schwimmdock. Seitenansicht.

zur Aufnahme des Wassers zum Versenken. Sie müssen, wie ein Schiff, auf einer Werft gebaut und vom Stapel gelassen werden; nur bei dieser Gelegenheit sind sie in ihren vollen Dimensionen zu erschauen, denn im Wasser und zumal wenn sie schon mit einem Schiff beschwert sind, das in der Luft seine 7000 Tonnen zu 20 Zentner wiegen kann, ist natürlich, da das Werk dem Schiffe gleichsam als Schwimmblase dienen muß, ein großer Teil des ungeheuren Kastens dem Auge verborgen.

Unsre Fig. 405 zeigt ein solches Dock in gehobenem Zustande, seine Aufgabe als Träger eines Panzers erfüllend, während dasselbe in den Fig. 406 und 407 im Durchschnitt und in der Seitenansicht dargestellt ist. Der ganze Hohlraum des Kolosses ist durch Zwischenwände in eine große Anzahl wasserdichter Kammern geschieden, wodurch, wie bei Eisenschiffen, die Folgen einer zufälligen Beschädigung so weit lokalisiert werden, daß man das Ganze immer noch in der Gewalt hat und beliebig sinken und steigen lassen kann.

Ist nun ein Schiff aufzunehmen, so öffnet man die Einlaßventile, der Kasten sinkt tiefer und tiefer, der Hauptkörper verschwindet, und die noch sichtbaren zwei Seitenbollwerke folgen ihm so weit nötig nach. Ist die Senkung nach Bedarf vorgeschritten, so wird das Schiff in das Dock gebracht, wie beim festen Dock ausgerichtet und zum Absteifen vorbereitet.

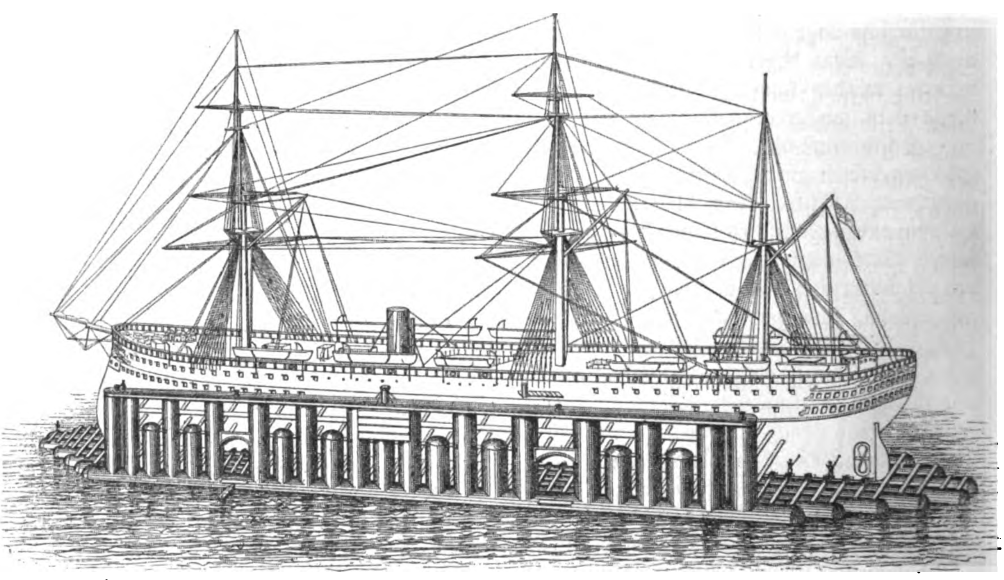


Fig. 408. Clark & Standfields Röhrendock.

Nun beginnt die Hebung, d. h. die Wiederhinausschaffung des eingedrungenen Wassers. Hierzu dienen mächtige, von Dampf getriebene Pumpen, welche häufig als Zentrifugalpumpen ausgeführt sind. Damit dieselben alle einzelnen Kammern entleeren können, sind innere Verbindungswege — Rohre, Ventile — vorhanden, die jetzt geöffnet werden. Die Förderung der Pumpen ist eine so gewaltige, daß im Laufe von oft nur zwei Stunden die ganze Arbeit gethan und das Schiff in voller Figur herauf ans Tageslicht gebracht ist. Auf dem umgekehrten Wege wird es natürlich aus seiner Wiege wieder entlassen.

Eine sehr stabile Konstruktion ist das Röhrendock von Clark & Standfield (Fig. 408), dessen Schwimmkörper aus etwa 4 m im Durchmesser haltenden eisernen Röhren hergestellt ist, die unter sich fest verbunden, also zu einem starren Ganzen vereinigt sind. Die Röhren sind für sich wieder in eine große Zahl wasserdichter Abteilungen zerlegt, der Boden für sich allein in 60 solcher Räume. Die Bedienung dieses Schwimmdocks ist im übrigen derjenigen ähnlich, welche wir soeben dargestellt haben.

Das schwimmende Dock liegt an starken Ankern und Ketten, die jedenfalls kein bloßer Luxus sind, vielmehr bisweilen bei schweren Stürmen, denen ein mit einem Schiff gehobenes Dock eine willkommene Angriffsfläche darbietet, bis zur äußersten Anstrengung angespannt werden.

Es liegt auf der Hand, daß man nicht gern für kleinere Schiffe ein Dock in Gebrauch nimmt, das für große genügt, auch nicht, um einen Teil des Schiffes auszubessern, gern das ganze trocken legt. Es sind daher solche Schwimmdocks auch aus Teilen konstruiert worden, d. h. aus verschiedenen Schwimmkästen, die man nach Bedarf einzeln oder mehrere zusammen unter das Schiff bringt und auspumpt; dadurch wird nur das Notwendigste an Material, Maschinen und Feuerung verwendet. Ein solches Dock befindet sich in Hamburg, das, ganz zusammengestellt, große Passagierdampfer tragen kann. Außerdem baut man auch zuweilen Kasten, die sich einem irgendwie beschädigten Schiffsteile anschließen; sobald sie leer gepumpt sind, verrichten Zimmerleute oder Schmiede die nötige Arbeit genau wie in einem Trockendock. Ein solches Dock führt den Namen Sektionsdock. So besserte man im Jahre 1870 die (ältere) österreichische Fregatte „Donau“ in Honolulu, Hauptstadt und Haupthafen der Sandwichinseln, aus. Dieselbe hatte im nördlichen Teile des Stillen Ozeans das Ruder und den Rudersteven verloren; außerdem war der Kiel knapp unter dem Achtersteven abgebrochen. Um diese verloren gegangenen Teile zu ersetzen und außerdem die etwas undicht gewordenen Nähte der achteren Bekleidung unter Wasser neu kalfatern zu können, wurde, da in Honolulu weder ein festes, noch ein schwimmendes Trockendock vorhanden und an eine andre Aushilfe hier, mitten auf dem Großen Ozean, nicht zu denken war, ein Sektionsdock angefertigt (Fig. 409). Dasselbe war $8{,}_2$ m hoch und 107 m lang, so daß der ganze achtere Teil des Schiffes bequem darin untergebracht werden konnte. Das Dock gleicht also einem Kasten von den angegebenen Maßen mit flachem Boden, einer vollen und einer nach dem betreffenden Teile des Schiffes bezw. dem betreffenden Spant ausgeschnittenen Endwand.

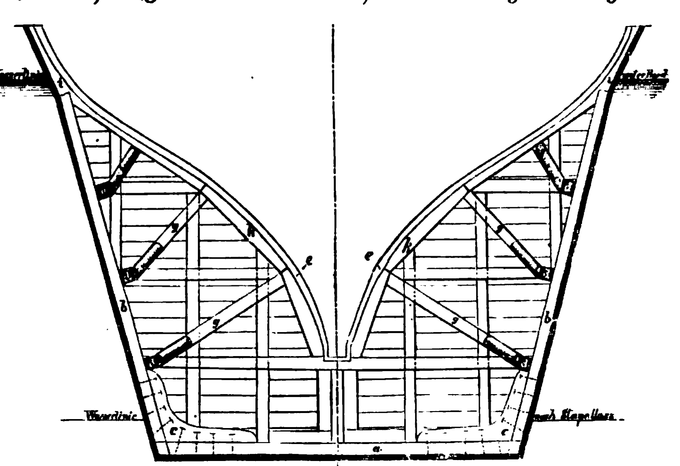


Fig. 409. Sektionsdock für die Fregatte Donau.

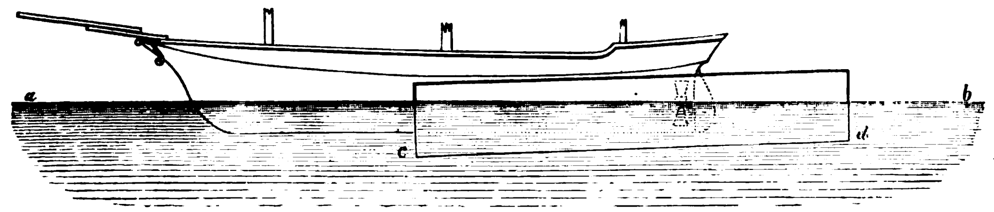


Fig. 410. Schiff im Sektionsdock.

Dasselbe wurde an einer geeigneten Stelle versenkt, unter das Schiff geholt und dann mit neun Handpumpen, von welchen vier fest im Dock sich befanden, leer gepumpt. Die ausgeschnittene, genau zugepaßte und mit Flanell belegte Wand preßte sich dabei fest an den Schiffskörper an, so daß dieser selbst die Dichtung des Ausschnitts bewirkte. Das Schiff hob sich dabei mit dem Achterteil um mehr als $1^1/_2$ m. Das Dock blieb vom 4. Februar bis 23. März 1870 unter der Fregatte und erfüllte den Zweck, die Ausführung der oben angegeben Reparaturen zu gestatten, vollkommen.

Fig. 410 zeigt ein Schiff im Sektionsdock, dessen hinterer Teil gleichzeitig zur Aufnahme der Materialien u. s. w. verwendet wird.

Aufschleppen der Schiffe. Patent-slips. Größere Reparaturen nimmt man nur ungern im Trockendock vor, man zieht lieber das Schiff wieder aufs Land. Zu diesem

Zwecke wird auf der Werft eine Helling genau so eingerichtet wie zum Ablaufen eines Schiffes, d. h. es liegen drei Gleitbahnen auf starken Unterlagen nebeneinander, so daß der Kiel auf die mittlere zu ruhen kommt; die an den Seiten befindlichen sind der Breite des Fahrzeugs entsprechend von dieser entfernt. Wenn das Schiff mit dem Vorderende nach dem Lande zu vor der Helling liegt, bringt man einen kurzen, in die mittlere Gleitbahn passenden, ausgekehlten Balken, „Schuh“, unter den Kiel, der auch am Hinterteil festgemacht wird und an den ein starker Flaschenzug (Gien) angebracht ist. Windet man an diesem, so muß natürlich das Schiff folgen; unter seine Seiten werden dann sich möglichst gut anschmiegende Bettungen geschoben, die, auf den Gleitbahnen ruhend, das Schiff nicht umfallen lassen. Man konstruiert jetzt solche Hellings (slip) von Eisen, schiebt statt des Schuhes und der losen Bettungen auf Rädern ruhende Rahmen mit festen Bettungen, die aneinander befestigt sind, unter und ersetzt das Gien durch eine Kette, die von einer Dampfmaschine am Lande aufgewunden wird und mit ihr das Schiff; dies sind die Patent slips (Fig. 411).

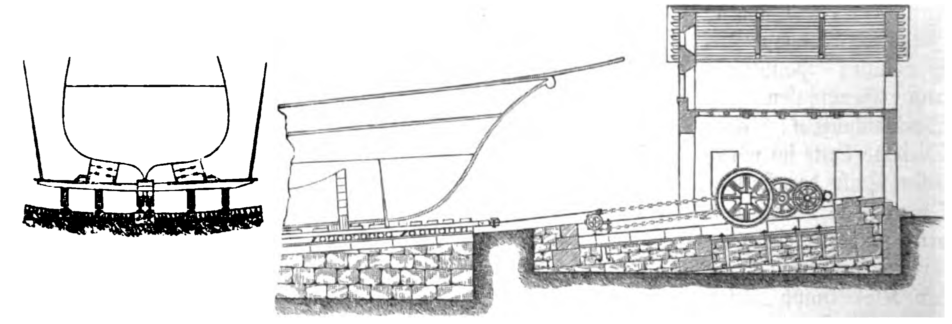


Fig. 411 und 412. Patent slips des Österreichischen Lloyd.
Querschnitt. Längenschnitt.

Kriegshäfen und Marinewerften. Ein großer Teil der eben beschriebenen Einrichtungen in Handelshäfen findet sich in größerer Vollkommenheit in den Kriegshäfen und Marinewerften der maritimen Staaten wieder. Die Kriegshäfen sind mit der ganzen Kriegsflotte, mit allen zu deren Bestehen nötigen Beamten und allen Einrichtungen, die zur Instandhaltung der Flotte, der Kriegshäfen und der dorthin führenden Fahrwasser gehören, ferner mit den Anstalten zur Ausbildung der Seeoffiziere und Unteroffiziere, endlich mit den hydrographischen Büreaus, dem Marineministerium oder der Admiralität untergeordnet.

Die leitenden Personen der Admiralität sind zum Teil Admirale, zum Teil stehen Kapitäne und Admiralitätsräte an der Spitze der Verwaltungszweige. Der erste Admiral oder Marineminister, in den letzten Jahrzehnten stets der Armee entnommen, ist der Chef der Admiralität; in ihm konzentrieren sich die einzelnen Abteilungen oder Dezernate der Marine, er kontrolliert und inspiziert alle Branchen.

Die Kriegshäfen haben neben den verschiedenen Bedingungen, welche man an einen gewöhnlichen Hafen stellen muß, noch die besonderen zu erfüllen, welche die militärischen Rücksichten gebieten. Es sind dies die Verteidigung und die Möglichkeit einer schleunigen Reparatur. Der Kriegshafen muß daher vor allem geräumig genug zur Aufnahme und Ausrüstung der eignen Flotte sein, er verlangt eine vor Stürmen vorzüglich geschützte Reede und außer den uns bereits bekannten Dockanlagen eine innere Bucht, sowohl für aktive Schiffe als für solche, die, abgerüstet und mit Dächern versehen, durch Ketten an den Kaien oder durch Anker am Grunde festgelegt sind. Die Hausthür einer Kriegsflotte darf nie ungangbar sein, denn diese muß ebenso schnell aus- als einlaufen können. Neben der hierzu erforderlichen steten Wassertiefe waren daher früher auch die herrschenden Lokalwinde für die Anlage eines Kriegshafens sehr maßgebend, während bei den heutigen Dampfflotten diese Rücksicht größtenteils wegfällt.

Wie gegen die Elemente, muß der Kriegshafen auch gegen feindliche Angriffe und Überfälle zu Wasser und zu Lande ausreichend geschützt sein.



Feuerschlünde sieht man überall, wo sie die Strategie den örtlichen Verhältnissen angemessen fand, teils in bedeckten Batterien oder offenen Schanzen und auf Hafendämmen, teils in Forts, die zuweilen in Form bombenfester und gepanzerter Türme erscheinen (Martellotürme). Am reichlichsten und mit den schwersten Geschützen ist natürlich immer die Hafeneinfahrt bedacht und bei den besten Kriegshäfen möchte der Versuch, dieselbe zu erzwingen, wohl stets übel ablaufen, selbst wenn derselbe von Panzerschiffen unternommen wird, welche die erforderlichen stärkeren Geschütze ebenfalls führen.

Ebenso wechselvolle Szenen, wie sie der belebte Kaufmannshafen bietet, nur noch eigentümlicher und überraschender für den Laien, gewährt ein Kriegshafen mit seinem Arsenal oder der Marinewerft, d. h. derjenigen Vereinigung von Schiffsbauplätzen und Werkstätten, Zeug- und Vorratshäusern, Schuppen, Laboratorien, Amtswohnungen, Kasernen und sonstigen nautischen und militärischen Anstalten, welche zum Bau und zur Ausbesserung von Schiffen, zur Ausrüstung derselben sowie ganzer Flotten und zur Sicherung des dauernden guten Bestandes der Flotte unerläßlich sind.



Fig. 413. Hafen von La Rochelle im 16. Jahrhundert.

Hier findet man, vom Schiffsbauholz und den Panzerplatten an bis zum letzten Nagel oder dem dünnsten Tau herab, alle die verschiedenen zum Bau und zur Ausrüstung des kleinsten Bootes wie des größten Panzerfahrzeugs notwendigen Dinge vereinigt. Als die großartigste Anlage dieser Art, die für sich eine Stadt im kleinen bildet, steht das Arsenal von **Woolwich** an der Themse bei London da. Hier werden die bekannten Armstronggeschütze und die Woolwich infants (Woolwicher Kinder) geschmiedet, hier lagern die Waffen- und Munitionsvorräte für die englische Flotte, darunter viele Millionen Kugeln, hier endlich befinden sich die königlichen Werfte, die 380 m lange Reeperbahn (zum Anfertigen der Seile), die Ankerschmieden und andre Marineanlagen.

Der Kriegshafen birgt zu Zeiten die ganze Flotte oder doch einen größeren Teil derselben und gewährt dann durch die Zahl und Mannigfaltigkeit der Schiffsbauwerke ein erhöhtes Interesse. Hier treten uns die Unterschiede von Großem und Kleinem, vielleicht auch von Altem und Neuem entgegen. Hölzerne Fregatten und Korvetten mit ihrem dünnen Kupferhemd sind schwach vertreten; dagegen herrscht das Eisen vor, die leichten und die

schweren, zum Stoßen eingerichteten Panzerschiffe, unter die sich hier und da ein ein- oder zweitürmiger Monitor mischt, während aus dem Hintergrunde noch ein paar alte Räderdampfer verdrießlich auf die jüngeren Geschlechter hinschauen.

Schon ein einzelnes aufgetakeltes Kriegsschiff, eine der jetzt gebräuchlichen Dampfkorvetten z. B., ist ein Werk, das zu Staunen und Bewunderung um so mehr hinreißt, je mehr wir uns nähern. Bis zu schwindelnder Höhe ragen die kolossalen Masten empor, augenverwirrend und doch zu einem schönen, zierlichen Ganzen sich ordnend, schießt das Tauwerk nach allen Richtungen; je höher wir unsre Blicke an den drei mächtigen Pyramiden erheben, um so feiner und zarter, wie schwarze Linien am Himmel gezeichnet, erscheint das Netzwerk gleich einem bloßen zierlichen Ausputz, der nur sich selbst zu halten und zu tragen hat. Auch der schwarze Rumpf der Korvette wird in der Nähe dem Laien volle Hochachtung einflößen, während ein Kriegsschiff, aus der Ferne gesehen, infolge der schönen Ebenmäßigkeit aller seiner Teile das Bedeutende seiner Verhältnisse kaum vermuten läßt. Betrachten und zählen wir aber erst die riesigen blanken Geschütze, die aus den Stückpforten herausragen, so wird die Überraschung bald eine andre.

Die verschiedenen Beschäftigungen der Mannschaften auf den Schiffen, die Dienstübungen in Waffen oder im Takelwerk, das Kommen und Gehen von Schiffen, die in verschiedenen Richtungen hin und her schießenden Boote bilden ein Durcheinander, welches dennoch von der strengsten Ordnung beherrscht wird und sich lediglich nach bestimmtem Kommando bewegt. Dieselbe Rührigkeit entfaltet das Arsenal mit seinen zahlreichen Arbeitern. Hier qualmt dicker Rauch aus den Schornsteinen der Maschinenwerkstätten, dort aus den Schornsteinen der Maschinen, welche das Wasser aus einem Schwimmdock pumpen, in das eben ein Panzerschiff gebracht wurde, um seinen Boden gereinigt und frisch angestrichen zu erhalten, oder welche eine Korvette, die größerer Ausbesserung bedarf, auf eine Helling ziehen; am Hauptkran setzt man vielleicht die dicken Masten eines großen Schiffes ein oder hebt sie aus, und auf der Werft — wächst ein neuer Kriegsvulkan seiner Vollendung entgegen. Betäubendes Getöse und Dröhnen geht von den verschiedenen Arbeitsplätzen und Werkstätten aus; Zimmerleute, Kalfaterer, Schmiede geben mit wuchtigen Hämmern, Äxten u. s. w. ein cyklopisches Konzert, in welchem der Dampfhammer den Grundbaß spielt. Ein Stillleben im Vergleich hierzu bildet die langhin gestreckte Seilerei, die Reeperbahn, mit ihren schnurrenden Maschinen, welche in emsiger Weise aus dünnem Garn die stärksten Taue bilden. In andern weiten Räumen des Arsenals liegen Hunderte von Geschützen jeder Art und Größe, Tausende von Kanonenkugeln sind zu Pyramiden aufgebaut; Anker, Ketten und Ballasteisen sieht man in Menge, während unter Dach und Fach reichliche Vorräte von Masten, Raaen und anderm Rundholz, Segel- und Tauwerk aufgespeichert liegen.

Die Hauptkriegshäfen in England sind: Woolwich, Sheerneß, Plymouth; in Frankreich: Toulon, Brest und Cherbourg.

Bei Anlage des Hafens von Cherbourg, der nur 135 km von der englischen Küste liegt, hatte Frankreich hauptsächlich einen Seekrieg mit Großbritannien im Auge. Deshalb werden auch von den Zeiten Ludwigs XIV. bis auf den heutigen Tag geradezu ungemessene Summen darauf verwendet, dort eines der Meisterwerke der Hydrotechnik zu errichten. Die verschiedenen, zum Teil in den Felsen ausgesprengten Hafenbecken waren, den früheren Gebräuchen entsprechend, veranschlagt, 60 Linienschiffe und eine Menge Fregatten und andre Fahrzeuge zu fassen. Das Ganze ist von einem doppelten Ketten-Polygonal-Festungswerk umgeben, welches Land und Meer beherrscht. Was die Kosten des ganzen Baues betrifft, so sind sie gar nicht mehr zu ermitteln; sie belaufen sich auf viele Milliarden; weiß man doch, daß allein der große, 4 km lange Hafendamm gegen 67 Millionen Frank kostete.

Als das Muster eines Kriegshafens wird, neben den schon genannten französischen und englischen Häfen, Kronstadt an der äußersten, östlichen und engsten Stelle des Finnischen Meerbusens, das Hauptbollwerk Petersburgs, eine Stadt von etwa 48000 Einwohnern, betrachtet. Auf der schmalen, 9 km langen, im Jahre 1703 eroberten Insel Kotlin erbaute Peter der Große 1710 die starke Feste, die unter allen nachfolgenden russischen Herrschern noch erweitert und verstärkt wurde, so daß selbst im Krimkriege die 1855 vor Kronstadt erschienene englisch-französische Flotte nur Rekognoszierungen, aber keinen Angriff gegen dieselbe wagte. Außer der russischen Admiralität haben dort die großartigsten

Marineanstalten ihren Sitz: eine Steuermannsschule, ein Seearsenal, Schiffswerfte, Seelazarette und Docks. Es bestehen in Kronstadt drei abgesonderte Hafenbecken: der Kauffahrteihafen für 1000 Schiffe, der Mittelhafen für die Ausrüstung der Kriegsschiffe, und der Kriegshafen, welche sämtlich außer den eignen Festungswerken durch das nahe, auf zwei kleinen verschanzten Nachbareilanden ebenfalls von Peter dem Großen erbaute starke Fort Kronschloß gedeckt werden. Den schmalen Hafeneingang verteidigen drei Linien von Forts und Batterien, die auf mächtigen Granitfundamenten im Meer erbaut und mit Geschützen größten Kalibers armiert sind. Die erste Linie bildet die Batterie „Konstantin“ und der „Eisenturm“, die zweite die Granitforts „Kaiser Alexander I.“ und „Kaiser Paul“, die dritte Fort „Peter I.“, „Fürst Menschikow“ und „Kronstadt“. — Das nördliche seichte Fahrwasser ist durch eine ganze Reihe sich flankierender Batterien geschützt. In neuerer Zeit sind alle besseren Erfindungen in der Befestigungskunst und ein ganzes System unterseeischer Hindernisse, Minen, Torpedos u. s. w., angebracht worden.

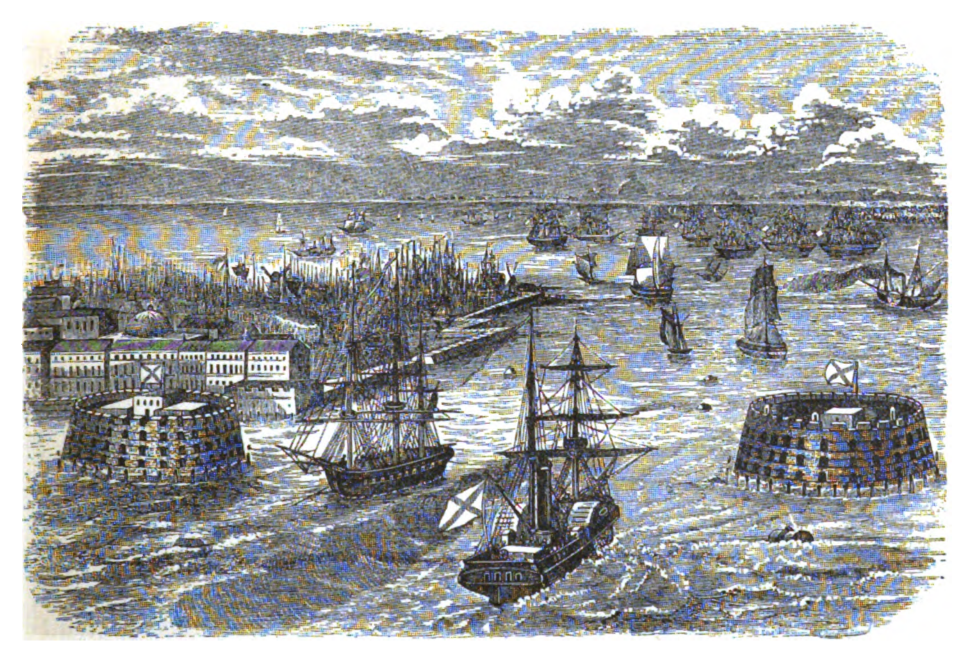


Fig. 414. Ansicht der Befestigungen von Kronstadt.

Die Wehrkraft der Werke steigert sich von außen nach innen zu, so daß ein eindringender Feind, wenn er das eine Hindernis vernichtet haben sollte, sogleich auf ein stärkeres stößt, bis an der engsten Stelle, der sogenannten kleinen Straße, die Kreuzfeuer so hageldicht und aus solcher Nähe fallen würden, daß dem Feinde wohl Hören und Sehen verginge. Versucht hat bisher das Wagestück noch niemand, und ein Wagestück würde es bleiben auch bei den modernen starken Angriffsmitteln, denn die russische Regierung ist fortwährend bemüht gewesen, die Trotzburg Kronstadt mehr und mehr zu verstärken und alle dazu dienlichen neuen Mittel in ihr Bereich zu ziehen. Die Kruppschen Gußstahlgeschütze von riesigem Kaliber, die selbst jedem Panzerschiffe Achtung einflößen, versehen die Thorwache, auch bildet die Seichtheit der dortigen Gewässer an sich selbst für große Kriegsdampfer ein nicht zu überwindendes Hindernis.

Haben wir auch in Deutschland keine Kriegshäfen, welche sich an Großartigkeit mit jenen Englands, Frankreichs oder Rußlands messen können, so besitzen wir doch in den Häfen von Kiel, Danzig sowie Wilhelmshaven im Jadebusen anerkannt gute und für unsern Bedarf ausreichende Anlagen.

Die Bucht von Kiel ist einer der schönsten natürlichen Häfen, mit genügender Wassertiefe und Breite, um den größten Schiffen zu gestatten, in ihr zu manövrieren und bis

nahe an ihr Ende zu gelangen. Gegenüber der Stadt von etwa 40000 Einwohnern, unweit des Dorfes Ellerbeck, sind die Marineanlagen angelegt, deren Mittelpunkt das Baubecken und das Ausrüstungsbecken bilden; jenes enthält eine Fläche von 215 m im Quadrat bei $9,_4$ m Wassertiefe, dieses ist 215 m breit, 284 m lang und hat $10,_3$ m Wassertiefe. Der Verbindungskanal zwischen beiden Becken ist 63 m lang und im Lichten $23,_4$ m weit. Die Einfahrt vom Hafen aus in das Ausrüstungsbecken ist 185 m lang, 90 m breit und bis $10,_3$ m tief. Westlich vom Schiffsbecken sind vier große Trockendocks, deren größtes $109,_{34}$ m lang, oben $23,_4$ m, unten $18,_2$ m breit und $8,_{63}$ m tief ist, das kleinste ist $94,_{14}$ m lang, oben $21,_{92}$ m, unten $17,_{10}$ m breit und $5,_{92}$ m tief. Die Docks sind in ihren Grundbauten betoniert, am Boden, an den Einfahrtswänden und an den Einfassungen der Terrassen aus Granitquadern gebildet. Becken, Einfahrts- und Verbindungskanal sind mit Kaimauern eingefaßt, auf denen sich Eisenbahngleise, Krane und Sicherheitsanordnungen befinden.



Fig. 415. Der Hafen von Kiel.

Die Länge der Werftanlagen beträgt 1100 m, die Breite vom Ufer bis zur Umfassungsmauer 600 m; um diese weite, $3,_5$ m über dem Wasserspiegel belegene Fläche herzustellen, mußten 19—25 m hohe Sandhügel abgegraben werden. Nordwestlich von dem Baubecken sind drei Hellinge angelegt, auf denen zuerst die Panzerfregatte „Friedrich der Große“ und die Panzerfregatte „Bayern“ gebaut wurden. Unweit dieser Hellinge befindet sich ein eisernes Schwimmdock, welches auch von Kauffahrern benutzt werden kann. Den Raum um die Docks und zwischen ihnen füllen Werkstätten, Magazine, Verwaltungsgebäude u. s. w. aus.

Der Kieler Hafen besteht aus einer Außenbucht und einem inneren Hafen, welche durch eine bei Friedrichsort befindliche Einschnürung getrennt sind. Letztere ist der wesentlich befestigte Teil. Von dem außerordentlich stark befestigten Friedrichsort aus erstreckt sich eine schmale Landzunge, deren Spitze einen kleinen Leuchtturm trägt. Gegenüber liegen die Strandbatterien Fort „Stosch“, „Jägersberg“, „Kohrägen“ und „Möltenort“. Das Fort Friedrichsort selbst wird durch den „Brauneberg“ flankiert. Derselbe wurde im Jahre 1663 von dem Dänenkönig Friedrich III. angelegt und 1813 von den Schweden erobert.

Fig. 416. Die neuen Hafenanlagen in Wilhelmshaven. Nach einer Skizze von C. Otto.

1 Alte Hafeneinfahrt. 2 Schleuse. 3 Signalstation. 4 Signalmast. 5 Wohnhäuser. 6 Torpedohafen. 7 Neue Hafeneinfahrt. 8 Schleuse. 9 Handelshafen. 10 Tuffsteinlager. 11 Kohlenmagazine. 12 Ausrüstungshafen. 13 Kriegshafen.

Seine jetzige Bedeutung gewann es erst nach der Abtrennung von Dänemark, 1864. Seitdem hat auch die Stadt Kiel an Bedeutung zugenommen. Von jeher ein wichtiger Handelsplatz, ist es jetzt eine bedeutende Marinestation und enthält als solche, abgesehen von den oben geschilderten technischen Anlagen, auch die Marineakademie und verschiedene Marineschulen. Der Sitz des Torpedowesens ist Friedrichsort.

Der demnächst in Angriff zu nehmende Bau des Nordostseekanals wird die Wichtigkeit des Kieler Hafens noch ganz bedeutend erhöhen, indem nicht nur der Handelsverkehr sich auf diese Linie werfen wird, um die gefährliche Fahrt um das Kap Skagen zu vermeiden, als auch die Kriegsflotte in der Lage sein wird, sich nach Belieben und unabhängig von dänischem Willen in der Nord- und Ostsee zu bewegen.



Fig. 417. Die Molen von Wilhelmshaven.

Was die Kieler Bucht durch günstige, natürliche Bedingungen bietet, mußte an der Jade vielfach durch die Kunst erst geschaffen werden, allein dafür war die Lage dieses Kriegshafens an der Nordsee eine sehr wichtige. Der Jadebusen ist für Schiffe jeder Größe fahrbar; sein Fahrwasser ist mindestens 470 m, an den meisten Stellen 1100—1300 m breit, die Hauptrinne der Ebbe- und Flutströmung friert niemals zu. Diese günstigen Verhältnisse sowie die militärisch-politisch wichtige Lage der Jademündung hatten schon 1811 bei Napoleon I. und 1848 bei der deutschen Nationalversammlung Beachtung gefunden und jedesmal (freilich bald eingestellte) Vorarbeiten zum Hafenbau veranlaßt. Kräftig nahm die preußische Regierung den Entwurf wieder auf, indem sie durch Staatsvertrag 1853 von Oldenburg zwei kleine Landstreifen am Jadebusen käuflich an sich brachte, um dort einen Kriegshafen anzulegen.

Wilhelmshaven ist seit 25 Jahren aus einer öden Stelle unter unsäglichen Schwierigkeiten zu einem bedeutenden Hafen gemacht worden. Für die Verteidigung der deutschen Nordseeküste ist es äußerst günstig gelegen, dabei ist der Zugang derart, daß nach Entfernung der Baken und Bojen nur sehr tüchtige Lotsen Schiffe einbringen können. Der Kriegshafen besteht aus einer Einfahrt, dem Vorhafen, dem Verbindungskanal oder Ausrüstungshafen und dem Bauhafen. Die Einfahrt ist von $219,_{73}$ m langen Molen eingefaßt und $109,_{86}$ m breit; der Vorhafen ist $188,_{34}$ m lang, $125,_{56}$ m breit, in ihm haben also 4—6 Panzerschiffe bequem Platz; der Verbindungskanal oder Ausrüstungshafen ist $1130,_{04}$ m

lang, oben $81,_{61}$ m, unten $31,_{39}$ m breit, $8,_{79}$ m tief; der Innen- oder Bauhafen ist $376,_{68}$ m lang, $235,_{42}$ m breit. Der Vorhafen ist sowohl von der Einfahrt als auch von dem Ausrüstungshafen durch Doppelschleusen getrennt, die einen Raum von $41,_{43}$ m Länge, $20,_{72}$ m Breite und $87,_{89}$ m Tiefe einschließen. Am Ende des Bauhafens sind zwei Trockendocks von $138,_{12}$ m Länge, $26,_{37}$ m Breite und $9,_{42}$ m Tiefe, ein Trockendock von $109,_{86}$ m Länge, $18,_{83}$ m Breite und $7,_{53}$ m Tiefe; ferner sind dort zwei Hellinge. Docks und Schleusenmauern sind mit schwedischen Granitquadern eingefaßt, die Grundlage der Molen bilden Beton aus rheinischem Traß. Ihre Verkleidung besteht aus sächsischem und hannöverschem Sandstein. Werkstätten, Schmieden, Magazine, Kasernen, Laboratorien, Verwaltungs- und Festungsgebäude — eine kleine Stadt steht jetzt da, wo vor 25 Jahren nur wenige ärmliche Fischerhütten waren.

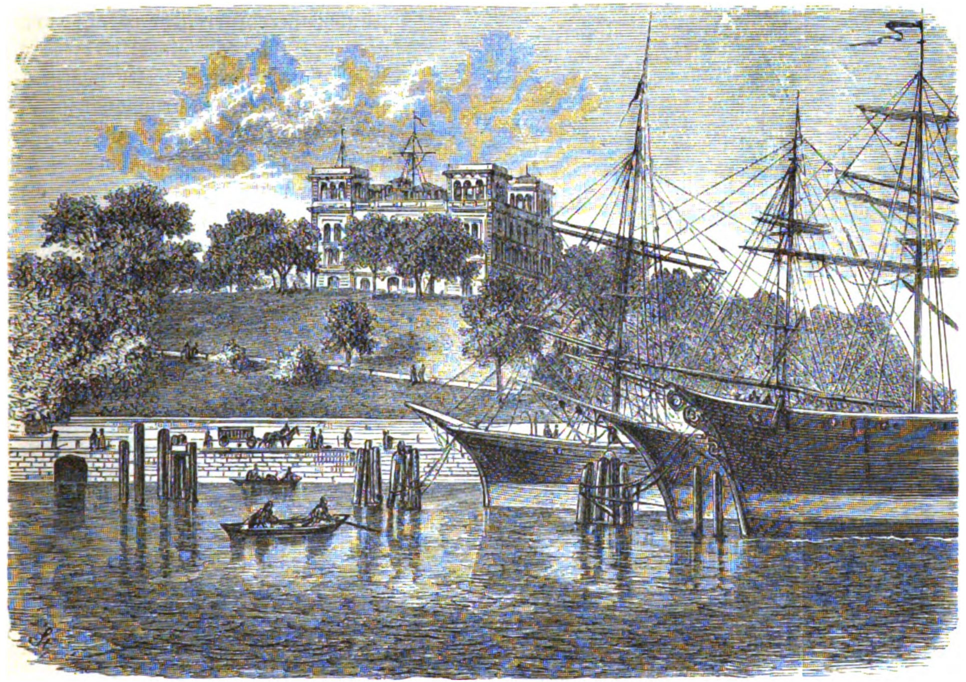


Fig. 418. Die Deutsche Seewarte in Hamburg.

Vor der Stadt, die bereits 1875 10158 Einwohner hatte, ist auch ein Hafen für Kauffahrer. Außer den Festungswerken, die den Zugang zu der geschützten und sicheren Reede verteidigen, sind seit mehreren Jahren beinahe eine Meile vom Orte nach dem Inlande zu Forts aufgeführt, so daß die Anlagen gegen jeden Feind, woher er auch komme, geschützt sind.

Was der Jadebusen für Deutschland, das ist Pola am Adriatischen Meere für Österreich, welches dort seit 1850 seinen Kriegshafen mit großartigen Befestigungen, Werften und Magazinen besitzt.

Bei den Kriegshäfen mag eine Einrichtung erwähnt werden, die vor kurzem noch in Frankreich bestand. Wir meinen die Galeerensklaven oder Ruderknechte, die zur Strafe für begangene Verbrechen den harten Dienst auf den Ruderschiffen in den Kriegshäfen der Mittelmeerstaaten versehen mußten. Ursprünglich verwendeten die Türken und die afrikanischen Seeräuberstaaten am Mittelmeere hierzu gefangene Christen, bis nach dem Verfalle jener Staaten diese Strafe aufhörte. In Frankreich wurde sie jedoch unter Ludwig XIV. angenommen und, wenn auch gemildert, bis vor kurzem beibehalten. Die großen in der Nähe der Kriegshäfen befindlichen Gefangenhäuser, in welchen die Verbrecher die Nacht zubrachten, sind unter dem Namen Bagno unvorteilhaft bekannt. Brest, Toulon und Rochefort hatten noch bis vor wenigen Jahren solche Bagni, die mit Tausenden von Galeerensträflingen besetzt waren, deren Brandmarkung jedoch schon zur Zeit Ludwig Philipps

abgeschafft wurde. Unter Napoleon III. wurde an deren gänzlicher Aufhebung gearbeitet, indem man die kaum minder barbarischen, in ungesunden Klimaten gelegenen Strafkolonien, wie Cayenne, Lambessa, dafür einführte.

Die hydrographischen Anstalten, welche gleichfalls der Admiralität untergeordnet sind, gehören zu den wichtigsten, den Seeverkehr fördernden Einrichtungen.

Der Wirkungskreis dieser Anstalten ist ein sehr vielseitiger und fast alle Zweige der Nautik spielen mehr oder minder in denselben hinein. Die Aufnahme der Küsten, die Tiefenmessungen im Ozean, die Erforschung des Bodenreliefs der Meere, der Meeresströmungen und Winde, die Beobachtungen über Ebbe und Flut, die Aufnahme der Untiefen, die Untersuchungen über Niveauunterschiede der verschiedenen Meere, die Beschaffenheit und Temperatur des Wassers — mit einem Worte: die ganze physikalische Geographie der Ozeane gehört in ihren Bereich. Sehr wichtig für den Verkehr sind die aus den hydrographischen Instituten hervorgehenden Seekarten geworden. Bis vor etwa 15 Jahren fehlten allerdings für viele Gegenden, selbst in der Nähe Europas, einigermaßen genaue Karten, sogar von Ägypten hatte man keine Küstenaufnahme — wie viel weniger von entfernten Küstenstrichen und Meeren. Allein seitdem haben die Hydrographie der Ozeane und die Küstenvermessung bewundernswerte Fortschritte gemacht, gute Seekarten sind nun allen Schiffern für geringe Preise zugänglich geworden; daß damit die Gefahren der Seefahrt verringert wurden, liegt auf der Hand. Vorzüglich waren es die englische und die nordamerikanische Regierung, welche in thätiger und anerkennenswerter Weise allen übrigen vorangingen. Die englischen Admiralitätskarten sind vortrefflich und werden unablässig verbessert. Sehr verdient machte sich in diesem Fache auch Leutnant Raper, der nach jahrelanger Mühe und Arbeit gegen 10000 nautische Feststellungen herausgab. Großartig war die Thätigkeit des hydrographischen Instituts zu Washington, an dem, wie wir oben eingehend geschildert, der verdiente Leutnant, später Kapitän Maury seinen Wirkungskreis hatte. Auf den „Weg-, Strom- und Lotsenkarten“ desselben sowie in seinen „Segeldirektionen“ wurde eine Zusammenziehung und systematische Vereinigung aller auf den Ozean bezüglichen geographischen Beobachtungen angestrebt und in recht befriedigendem Grade erreicht. Für dieselben wurden auf unmittelbare Veranlassung der Vereinigten Staaten Millionen von Beobachtungen auf Schiffen aller Nationen gemacht und nach Washington gesandt, wofür jeder Teilnehmer die verarbeiteten Ergebnisse unentgeltlich erhielt. Hand in Hand ging damit die Küstenvermessung der Vereinigten Staaten, welche nach einem wohldurchdachten System seit 1832 in Angriff genommen und ihrem Abschlusse nahe gerückt ist. Den Plan zu derselben hat ein Deutscher, Hattler, ausgearbeitet. Daß England und die Vereinigten Staaten sich diesen hochwichtigen und sehr kostspieligen Arbeiten unterzogen, geschah wohl hauptsächlich infolge der großen Wichtigkeit, welche das Weltmeer für sie, mehr als für andre Nationen, hat. Wenn aber jene Werke ihnen zu unberechenbar großem Vorteile gereichen, so ist das auch für alle andern Völker der Fall, ja für den ganzen Weltverkehr und Handel. Auch das hydrographische Amt unsrer deutschen Marine entfaltet große

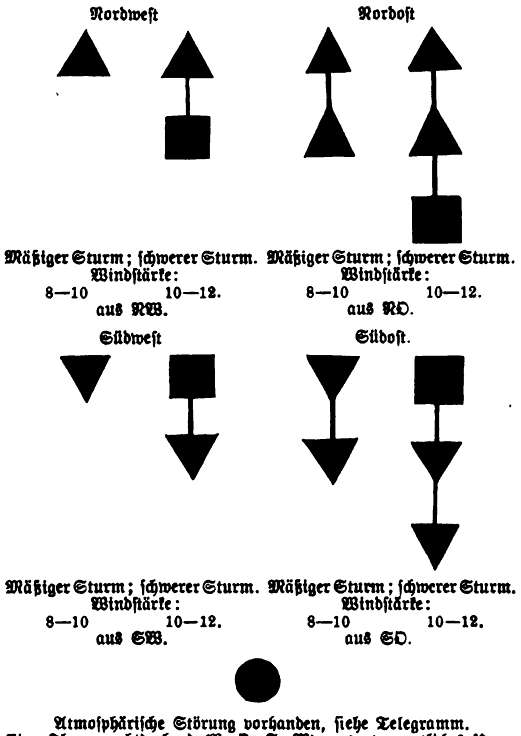


Fig. 419. Sturmsignale der Deutschen Seewarte.

Thätigkeit; schon sind Karten der Nord- und Ostsee, der Mündungen von Elbe, Weser und Jade nach Aufnahmen unsrer Offiziere erschienen, alljährlich wird noch an ihrer Verbesserung und an der Aufnahme unsrer Küsten gearbeitet. In Wilhelmshaven ist ein Observatorium eingerichtet, in dem der Gang von Chronometern und die Veränderungen in Richtung und Stärke der Magnetnadel, Gang der Ebbe und Flut genauer Beobachtung und Prüfung unterstellt werden. Die bewährten Gelehrten, welche zur Leitung dieser Anstalten berufen sind, bürgen dafür, daß wir auch in dieser Beziehung mit andern Nationen rivalisieren können.

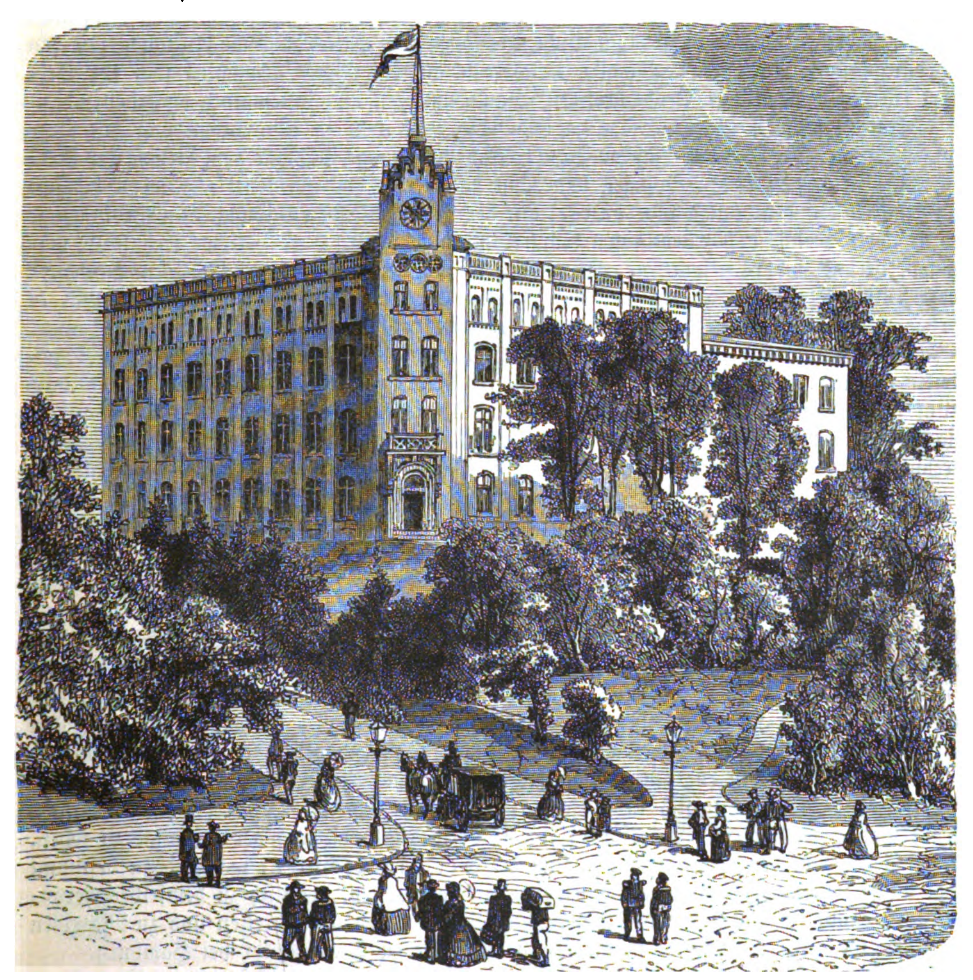


Fig. 420. Seemannshaus zu Hamburg.

Durch die zuerst von den Handelskammern in Hamburg und Bremen seit Januar 1868 ins Leben gerufene, jetzt der kaiserlichen Admiralität unterstellte Deutsche Seewarte zu Hamburg, eine nautisch-meteorologische Anstalt nach dem Vorbilde Maurys, hat sich auch Deutschland in dieser Beziehung den Bestrebungen der übrigen seefahrenden Nationen angeschlossen.

Die Deutsche Seewarte besteht bis jetzt aus vier Abteilungen; die erste stellt die an Bord von Schiffen gemachten und der Anstalt eingehändigten Beobachtungen über Wind, Wetter, Strömungen, Luftdruck und Temperatur in den verschiedenen Meeren zusammen; die zweite untersucht die verschiedenen für die Zwecke der Anstalt gebrauchten oder zur Prüfung eingesandten Instrumente und stellt die am Bord von Schiffen gemachten magnetischen Beobachtungen zusammen, um nach ihnen Schlüsse in bezug auf das Wesen der Ablenkung zu ziehen. Die dritte (für Küstenmeteorologie) erhält täglich die meteorologischen

Berichte von etwa 100 Stationen und sendet nach den betreffenden Stationen Sturmwarnungen und Wetterprophezeiungen; außerdem werden in ihr die Berichte zu monatlichen Übersichten der Witterung in ganz Deutschland und zu Vergleichen mit der in Nordamerika verwendet. In dieser Abteilung liegt jetzt der Schwerpunkt der Anstalt. Die vierte vergleicht jährlich die in zwei Perioden eingesandten Chronometer, aus denen dann die Admiralität die besten zur Verwendung am Bord deutscher Kriegsschiffe ankauft.

Die Regelung der nautischen Instrumente ist eine sehr wichtige Angelegenheit, welche vor allen Dingen in das Gebiet der hydrographischen Institute gehört. Kompasse, Chronometer, Thermometer, Barometer, Sextanten und Fernrohre werden daselbst vor dem Gebrauche geprüft. Desgleichen sind meist magnetische Stationen und meteorologische Anstalten mit den hydrographischen Anstalten verbunden, welche alle auf der Flotte gemachten und der Seefahrt irgendwie dienlichen Beobachtungen zusammentragen und systematisch verarbeiten.

Seefahrtschulen. Bedeutendes hat die neue Zeit auch in der Ausbildung der Seeleute geleistet. In früheren Jahren ergaben sich viele junge Männer dem Berufe der Seefahrt, die zu andern Beschäftigungen keine Lust hatten, die das abenteuerliche Leben, die Lust an Gefahren auf dem Salzwasser anzog. Mit der fortschreitenden Bildung, dem Aufschwunge des Handels, welche von einem guten Schiffskapitän eine Menge gründlicher Kenntnisse verlangen, ist das anders geworden. Allmählich wurde dem Mangel an tüchtigen Seeleuten durch Bildungsanstalten abgeholfen, auf welchen der angehende Steuermann, nachdem er vorher als Matrose den praktischen Dienst erlernt, sich weiter wissenschaftlich ausbilden konnte.

Diese Anstalten, welche man unter dem Namen der Navigations- oder Seefahrtschulen begreift, sind jetzt in allen größeren seefahrenden Staaten zu finden. Deutschland besitzt sie in Memel, Pillau, Danzig, Grabow bei Stettin, Stralsund, Barth, Wustrow und Rostock in Mecklenburg, Flensburg, Apenrade, Hamburg, Altona, Grünendeich a. d. Elbe, Bremen, Elsfleth, Emden, Papenburg, Thimmel, Leer, an denen, Direktoren eingeschlossen, ungefähr 40 Lehrer thätig sind; außerdem sind auch an allen Orten, in denen eine bedeutende Anzahl Seefahrer lebt, Vorschulen eingerichtet, in denen Matrosen, welche den Winter in der Heimat zubringen, ihre Kenntnisse der deutschen Sprache, Geographie und Mathematik erweitern können. Kein der Seefahrt Beflissener kann jetzt in Deutschland eine Stelle als Steuermann erhalten, ohne seine Befähigung zur Übernahme eines so schweren und wichtigen Postens in der Steuermannsprüfung theoretisch bewiesen zu haben. Für den Bedarf der kaiserlichen Marine sorgen die Marineakademie sowie die Marine- und die Maschinistenschule in Kiel. In Flensburg endlich ist eine Schule für die Maschinisten der Handelsmarine eingerichtet, welche staatlicher Überwachung unterliegt. — Rußland hatte im Jahre 1876 29 Seefahrtschulen, Dänemark unter andern in Kopenhagen, Schweden unter andern in Stockholm; unter den englischen ist die „Marineakademie“ zu Woolwich die bedeutendste; die französischen befinden sich in Cherbourg, Toulon und St. Nazaire. Am wenigsten scheint man gegenwärtig in Amerika auf die theoretische Ausbildung der Kapitäne zu sehen. Unterschieden von den Seefahrtschulen sind die Seemannsschulen, welche dazu bestimmt sind, junge Leute, welche sich dem Seewesen widmen wollen, praktisch zu demselben heranzubilden, damit sie schneller das Stadium des Schiffsjungen überschreiten und zu Matrosen vorrücken können. Eine solche ist die Seemannsschule zu Steinwärder bei Hamburg.

Seemannshäuser. Invalidenanstalten. Ist in solcher Weise für die geistige Ausbildung des Seemanns gesorgt, so ist auch nicht versäumt worden, dessen leibliches Wohl in Betracht zu ziehen, und ihm, wenn er von der weiten Reise zurückkehrt, ein Obdach am Strande oder in seinen alten Tagen, wenn er müde und matt seine Pflicht nicht mehr thun kann, ein Asyl zu schaffen. Nur zu sehr ist es bekannt, wie Leute ein Gewerbe daraus machen, heimgekehrten Matrosen in liederlichen Schenken der Hafenstädte ihr sauer verdientes Geld, den Erwerb vielleicht eines halben Jahres, abzunehmen. Dem vorzubeugen, sind jetzt an vielen Hafenplätzen Seemannshäuser, wie z. B. das in Fig. 420 abgebildete Hamburger Seemannshaus, errichtet worden, in denen der heimkehrende Schiffer wohlfeile Unterkunft, gute Verpflegung, Lektüre und Gelegenheit zu neuer Anwerbung findet. Jedenfalls am ausgiebigsten und im großartigsten Maßstabe jedoch sorgt England für seine invalid gewordenen Seeleute; das in einem königlichen Palaste der schönsten Art eingerichtete Mariners Hospital in Greenwich ist eine Musteranstalt im wahren Sinne des Worts.



Das Buch der Erfind. 8. Aufl. VII. Bd.

Leipzig: Verlag von Otto Spamer.

Die wichtigsten Kriegs- und Handelsflaggen.



Und so fuhren sie aus dem Walde besegelter Masten,
Blühende Landschaft hier, dort unergründliche Meere;
Stilles Genügen und Ruh' — Streben ins Weite hin.
Und die Küste verschwand, kein Eiland, kein freundlich Gestade,
Bis zu der Schiffahrt Ziel: alles nur Himmel und Meer;
Doch sie finden den Weg nach des Erdballs westlichen Kreisen,
Finden vom Westen zum Ost sicher ihn wieder zurück.

Nach A. W. v. Schlegel.

Die jetzigen Handelsflotten und die ozeanische Dampfschiffahrt.

Die ersten transatlantischen Dampfer. Der europäisch-nordamerikanische Seeverkehr. Die Peninsular- und Oriental-Company. Schnelligkeit und Regelmäßigkeit der Ozeandampfer. Zunahme des Dampferverkehrs der Gegenwart. Die Zwergdampferflotte.

Die ersten transatlantischen Dampfer. Seit im Jahre 1819 die „Savannah“ unter Kapitän Rogers als das erste Dampfboot binnen 20 Tagen von New York aus nach Liverpool fuhr, hat die ozeanische Dampfschiffahrt eine wahrhaft universelle Ausdehnung gewonnen. Rund um den Erdball schlingt sich die mannigfach verzweigte Linie, die mit derselben Sicherheit und Pünktlichkeit Personen und Briefe nach den fernsten Punkten des Weltmeeres trägt, wie die Eisenbahn auf dem festen Lande. Wie ein Blick auf die weiter hinten beigefügte Karte lehrt, durchkreuzen nach allen Richtungen der Windrose die Fahrbahnen den Stillen wie den Atlantischen Ozean, von den großen Verkehrsmittelpunkten auslaufend wie die Strahlen eines Fächers, um dann wieder bei den Antipoden zusammenzutreffen. Schon ist ihre Zahl dermaßen angewachsen, daß es uns nicht mehr möglich ist, auch nur die Aufzählung aller dieser Linien in dieses Werk aufzunehmen; und so sehr auch die Statistik vorschreitet, eine genaue Angabe der Zahl aller im Seepostdienste thätigen Schrauben- und Raddampfer ist schon jetzt ebensowenig ausführbar wie die genaue Aufzählung aller Lokomotiven auf den Eisenbahnen unsres Erdballs.

Im großen Seeverkehr, wo die Entfernungen nach Hunderten von Meilen gemessen werden, ist natürlich nicht wie bei den Eisenbahnen an eine tägliche oder gar stündliche Absendung der Dampfer zu denken. Die meisten Orte müssen sich auf vierzehntägige Verbindung beschränken. Zwischen den beiden mächtigsten Seevölkern, den Engländern und Amerikanern, findet jedoch bereits ein sehr reger Dampferverkehr statt, und kein Tag vergeht, ohne daß von Southampton, Liverpool, Bremen, Hamburg u. s. w. Steamer nach den großen Handelsemporien auf der westlichen Erdhälfte oder umgekehrt auslaufen.

Gebührte den Amerikanern das Verdienst, den ersten Dampfer über den Ozean gesandt zu haben, so waren es die Engländer, welche die ersten regelmäßigen Postfahrten mit Dampfern zwischen der Alten und Neuen Welt errichteten. Bis zum Jahre 1836 hatten zwischen Liverpool und New York Paketsegelschiffe den Postdienst besorgt und damals erst tauchte der Gedanke auf, die beständige, regelmäßige und schnelle Verbindung mittels Dampfer herzustellen. Das Publikum nahm sich der Sache mit großer Wärme an und versprach sich außerordentliche Erfolge von dem Unternehmen, auch in finanzieller Hinsicht. Auf den Versammlungen der britischen Naturforschergesellschaft zu Dublin 1836 und zu Bristol 1837 unterstützten die angesehensten Leute den Plan, welcher denn auch bald verwirklicht wurde. Zunächst sollten acht Dampfer, welche verschiedenen Eigentümern gehörten, auf der Linie zwischen England und New York fahren, der „Sirius“, der „Great Western“, der „Royal William“, der „Great Liverpool“, „Vereinigte Staaten“, British Queen“, „Präsident“ und „Great Britain“. Nach wenigen Fahrten im Jahre 1838 und 1839, welche mit den erstgenannten beiden Dampfern begonnen wurden, ergaben sich jedoch bereits ungeheure Verluste, die Verwaltung war schlecht, mehrere Schiffe gingen zu Grunde und das ganze Unternehmen scheiterte.

Da trat ein Kanadier, Samuel Cunard, auf, welcher im Bunde mit mehreren englischen Kapitalisten abermals eine Postdampferlinie zwischen Liverpool und New York errichten wollte, jedoch nur in dem Falle, wenn er von der Regierung Unterstützung bekäme. Diese bewilligte nach langen Unterhandlungen 60000 Pfd. Sterling (1200000 Mark) jährlich, eine Summe, die dann bald auf 100000 Pfd. (2 Millionen Mark) erhöht wurde. Von dieser Zeit an war der regelmäßige Postdampferdienst zwischen Europa und Amerika gesichert und das Seepostwesen trat damit in die wichtigste Phase seiner Entwickelung.

Der europäisch-nordamerikanische Seeverkehr. Über denselben schreibt Reinhold Werner, Kontreadmiral a. D., einer unsrer tüchtigsten Seeleute und seetechnischen Schriftsteller, folgendes:

Die deutsche Flagge auf fremden Meeren. „Schiffahrt und Seehandel sind die bedeutendsten Faktoren des volkswirtschaftlichen Lebens, der Gradmesser für den Unternehmungsgeist und den Wohlstand einer Nation. Je mehr sie blühen, je weitere Kreise der Erde sie umspannen, desto mehr wächst auch der Reichtum, das Ansehen und die Macht des betreffenden Volkes. Es ist deshalb eine erfreuliche Wahrnehmung für uns Deutsche, daß unsre Schiffahrt und Seehandel im Norden und Süden unsres Mutterlandes seit den letzten Jahrzehnten in einem so mächtigen Aufschwunge begriffen sind, daß wir mit Riesenschritten andre seefahrende Nationen überflügelt haben, und daß selbst das uns so sehr überlegene England, welches noch vor dreißig Jahren mit Hohn und Spott auf unsre maritimen Bestrebungen herabsah, schon seit längerer Zeit mit unverkennbarer Besorgnis in uns einen Nebenbuhler erblickt, der ihm die Jahrhunderte durch behauptete Herrschaft des Meeres, wobei ich indessen nur den friedlichen Wettbewerb verstehe, streitig zu machen droht.

Die regelmäßigen Linien unsrer Dampfer, welche mehr und mehr die Segelschiffahrt in den Hintergrund drängen, erstrecken sich bereits über den ganzen Erdball, alljährlich werden durch sie neue Küstenpunkte und Handelsemporien des Auslandes untereinander und mit Deutschland verbunden, Schritt für Schritt erkämpfen sie fremder Konkurrenz gegenüber ihren Weg, und vor allem gilt dies von unsern drei größeren Handelsgesellschaften dieser Art, welche den anschaulichsten Maßstab für unser Emporwachsen zur See geben und die ich deshalb hier einer näheren Betrachtung unterziehen werde.

Es sind dies der Norddeutsche Lloyd, die Hamburg-Amerikanische Paketfahrt-Aktiengesellschaft und der Österreichische Lloyd. Wenn letzterer auch eine andre Flagge führt als die schwarz-weiß-rote, so rechne ich sie dennoch zu der unsern, denn

seine Gründung, sein Aufblühen und seine mächtige Entfaltung sind das Ergebnis deutschen Unternehmungsgeistes, deutscher Thatkraft, Umsicht und Beharrlichkeit. Triest ist die südliche Pforte des gesamten deutschen Seehandels, Deutschland und Österreich sind eng verbrüdert, und wie sie berufen sind, Schulter an Schulter für das Deutschtum einzustehen, so gehören ebenso wie ihre Völker und Fahnen auch ihre Flaggen stets neben- und zu einander.

Vor 400 Jahren war Deutschland die größte Seemacht der Welt. Mit ihren Tausenden von Schiffen beherrschte die Hansa nicht nur die See, sondern ihre Kraft war auch so groß, daß sie den drei skandinavischen Reichen Gesetze vorschrieb und deren Könige ein- und absetzte.

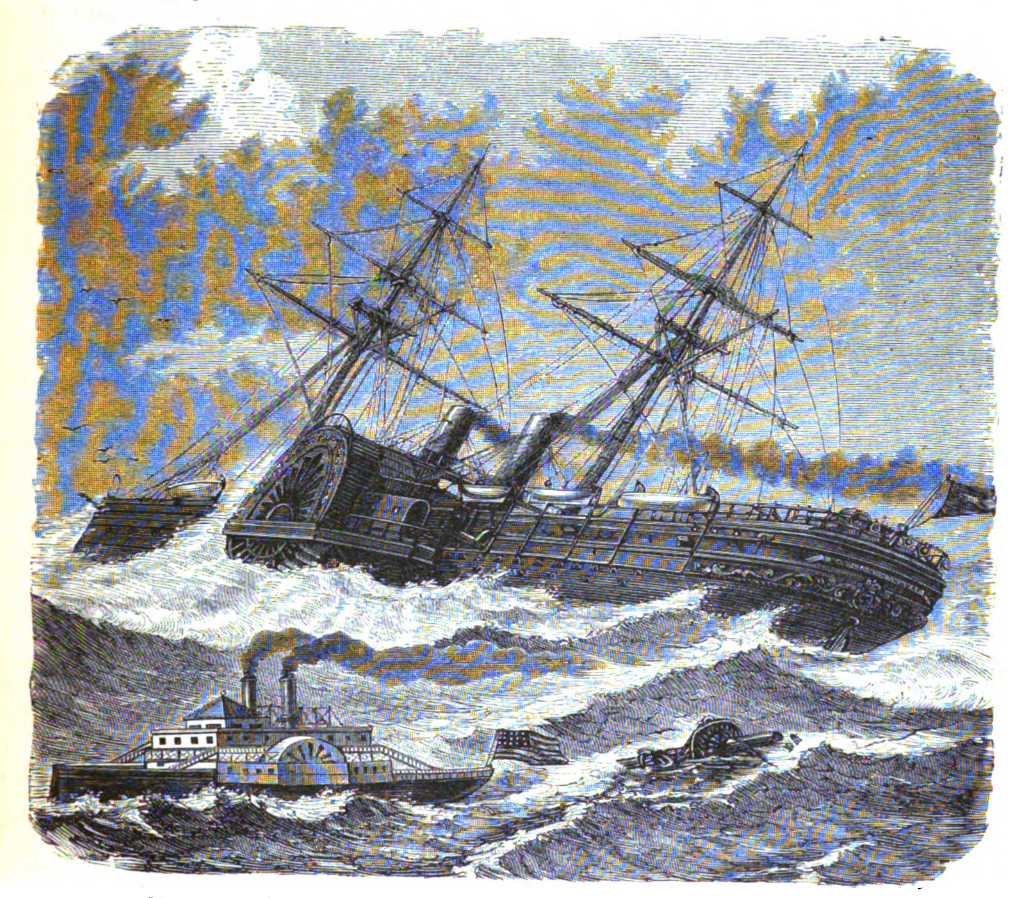


Fig. 422. Raddampfer aus dem Jahre 1860 und amerikanischer Flußdampfer (zum Vergleich).

Innere und äußere Gründe haben sie von dieser Machtstufe herabgestürzt und im Laufe der Zeit Deutschlands Geltung zur See auf ein Minimum gebracht. Unser Erbfehler, politische Zerrissenheit und zu stark ausgeprägter Partikularismus, trugen die Hauptschuld an dem Verfall des einst so glänzenden Bundes; kurzsichtige Handelspolitik ließ uns versäumen, mit andern Seemächten an der Ausbeutung der neu entdeckten transatlantischen Länder teilzunehmen, wodurch jene reich und mächtig wurden, und endlich versetzte der plötzliche unaufgeklärte Wegzug des Herings aus der Ostsee, der damaligen Hauptquelle hansischer Größe, dieser den Todesstreich. Nur in zweien ihrer ehemaligen Glieder, in Hamburg und Bremen, lebte ein Teil des Geistes der alten Vorfahren weiter. Ihre Flaggen wehten als die einzigen deutschen auf den verschiedenen Meeren der Erde, und den Mangel eines kriegerischen Schutzes wußten sie durch Thatkraft, Klugheit und kaufmännisches Geschick zu ersetzen, durch die sie sich im Auslande überall eine angesehene Stellung erwarben. Daß ein Deutschland, ein Preußen existiere, davon hatte man in der

Fremde keine Ahnung, und einen drastischen Beweis dafür liefern mehrfach an uns in Rio Janeiro im Jahre 1853 gerichtete Fragen, als wir zum erstenmal mit einem Geschwader die preußische Kriegsflagge dort zeigten, ob Preußen in Hamburg läge.

Glücklicherweise hat seit jener Zeit sich darin eine bedeutende Wandlung vollzogen, besonders aber seit Aufrichtung des Deutschen Reichs. Unsre Flagge weht jetzt an allen Küstenpunkten der Erde, unsre Kriegsmarine gewährt ihr den erforderlichen Schutz, mit ihr haben auch die großen Seemächte zu rechnen, namentlich wenn ihr die in kühnen Kämpfen erprobte österreichische zur Seite steht, und unsre Handelsflotte hat sich in bezug auf Segelschiffe zur vierten, hinsichtlich der Dampfer aber zur drittgrößten der Erde aufgeschwungen.

An Zahl und Tonnengehalt der Segelschiffe über 50 Tonnen-Raumgehalt stehen wir nur England, Nordamerika und Norwegen, an Zahl der Dampfschiffe über 100 Tonnen nur England nach, während die Dampfer Frankreichs an Raumgehalt die unsern allerdings um 40000 Tonnen, d. h. um ungefähr 14 Prozent, übertreffen.

Im Jahre 1885, dessen statistisches Material als neuestes hier zu Grunde gelegt ist, besaß Deutschland 2328 Segelschiffe über 50 Tonnen und 529 Dampfer über 100 Tonnen, Österreich 464, resp. 105; beide zusammen 2792 Segler und 634 Dampfer mit zusammen 1570324 Tonnengehalt. Der Durchschnitt der deutschen, resp. österreichischen Segler ist 365, resp. 415, der der beiderseitigen Dampfer 816, resp. 916 Tonnen, so daß also die österreichischen Schiffe größer sind als die norddeutschen.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen gehe ich nun etwas näher auf jene drei obengenannten großen Dampfschiffsgesellschaften über, da, wie bereits bemerkt, der Entwickelungsgang am anschaulichsten das Aufblühen des deutschen Seehandels darlegt und es jeden von uns, der es mit seinem Vaterlande gut meint, wohlthuend berühren muß, mit solchen Bestrebungen genauer bekannt zu werden.

Ich beginne mit der ältesten dieser Schöpfungen, dem Österreichischen Lloyd, der im vorigen Jahre bereits sein fünfzigjähriges Jubiläum feiern und damit den besten Beweis für die ihm innewohnende Kraft, Tüchtigkeit und Solidität erbringen konnte.

Zuvor mag jedoch kurz erklärt werden, woher die Bezeichnung Lloyd stamme, den auch die Bremer Gesellschaft angenommen hat. Sie ist englischen Ursprungs und der Name eines Mannes, der zuerst in London eine Vereinigung der englischen Seeversicherer schuf, welche auf gemeinsame Kosten sich alle diejenigen Schiffs- und Seeberichte kommen ließ, welche für ihr Geschäft von Nutzen waren, was sich sehr bewährte.

Nach diesem Vorgange wurde auch der Österreichische Lloyd 1833 geschaffen, da die erste Absicht seiner Gründer nur auf eine gleiche Vereinigung Triester Seeversicherer hinausging, wenngleich dieselbe sich noch auf etwas erweiterte Ziele, die z. B. eine Kontrolle über die gesamte Aus- und Einfuhr und aller österreichischen Schiffe erstrecken sollte, und zwar befand sich unter ihren Gründern und Direktoren als einer der thätigsten auch der bekannte spätere Handelsminister Baron von Bruck. Die Gesellschaft erwarb sich durch ihren wohlthätigen Einfluß auf Handel und Schiffahrt im Lande bald rege Sympathien und erweiterte, darauf gestützt, mit wohlwollender Genehmigung des Kaisers, ihr Arbeitsfeld durch Errichtung einer regelmäßigen Dampfschiffahrt zwischen der Levante und Triest, da der indische Handel wieder sich mehr zu dem Wege über das Mittelmeer neigte. Die Dauer der mit einem Aktienkapital von 1 Million Gulden im Jahre 1836 ins Leben tretenden Gesellschaft wurde zunächst auf 20 Jahre bestimmt, und sie begann mit dem Baue von sechs Dampfern, indem sie zugleich geeignete Persönlichkeiten zur Ebnung der betreffenden Wege für das Unternehmen in die Levante entsandte. Die Dampfer waren nicht groß, sondern hatten nur eine Länge von 136 Fuß, aber ihr erstes Erscheinen schon in einzelnen Häfen der Levante wurde überall als ein so sehnlichst empfundenes Bedürfnis aufgenommen, daß schon im Jahre 1837, dem ersten der regelmäßigen Fahrten, der Bau von zwei weiteren Schiffen und Errichtung neuer Linien unternommen werden mußte. Konstantinopel, Smyrna, Alexandrien, Venedig, Ankona, Fiume und Dalmatien waren die ersten Endpunkte der Verbindungen mit Triest.

Mit lebhaftestem und landesväterlichem Interesse folgte der Kaiser dem vielversprechenden Aufschwunge und bethätigte dasselbe durch Verleihung wertvoller Privilegien an die Gesellschaft. Die Vorteile waren so große, daß schon 1839 eine Anleihe von einer

halben Million Gulden gemacht werden mußte, um durch den Bau von neuen Schiffen den Anforderungen zu genügen. Im folgenden Jahre dehnte man die Fahrten im Adriatischen Meere bedeutend aus, und das Unternehmen erstarkte innerlich immer mehr, wenn ihm auch manche Kämpfe mit fremder Konkurrenz nicht erspart blieben. Im nächstfolgenden Jahre wurde dem Lloyd auch der gesamte Postdienst auf seinen verschiedenen Routen übertragen und ihm bald darauf die Postflagge sowie die Uniformierung der Offiziere und Mannschaften gestattet. 1843 beschloß man den Bau von zwei ferneren Dampfern und eröffnete neue Linien nach Griechenland, Korfu sowie nach den istrischen Häfen, während die Regierung auf jede Weise das Unternehmen zu unterstützen fortfuhr, dessen Emporblühen segensreich auf Handel und Wandel ganz Österreichs zurückwirkte.

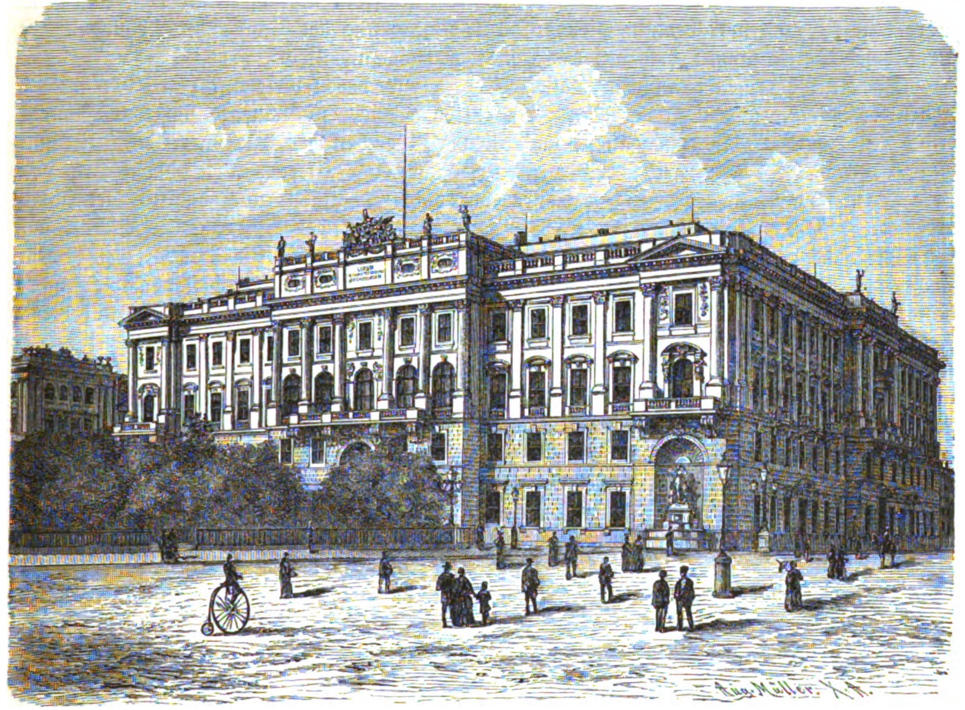


Fig. 428. Geschäftsgebäude des Österreichisch-Ungarischen Lloyd.

Das Jahr 1845 führte dem Lloyd eine besondere Bereicherung seiner Flotte zu. Er erwarb von der damaligen Donau-Dampfschiffahrtsgesellschaft deren sechs Seedampfer und trat in deren bisherigen Betrieb selbständig ein. Ebenso zog er das Schwarze Meer in den Bereich seiner Fahrten und vermehrte andre auf bereits bestehenden Linien, während er an den verschiedenen Punkten des Mittelmeeres die Zahl seiner Agenturen von 26 auf 44 erhöhte und überall die größte Rührigkeit zeigte.

Wohl durfte die Gesellschaft nach Ablauf der ersten zehn Jahre ihres Bestehens mit Befriedigung auf die Ergebnisse ihrer Thätigkeit zurückblicken. Aus kleinen Anfängen war Großes geworden, und das Unternehmen hatte selten prosperiert. Der Lloyd hatte gezeigt, daß er auf gesunden Grundlagen ruhte und sich das allgemeine Vertrauen erworben hatte. Die Sicherheit und Zuverlässigkeit des Betriebes veranlaßte sogar die Seeversicherungsgesellschaften, die Prämien ganz bedeutend zu ermäßigen.

Ein Vergleich der Mittel und Leistungen des Lloyd zwischen dem ersten und letzten Jahre dieser zehnjährigen Periode veranschaulicht am besten die schnelle Entwickelung desselben.

Im Jahre 1836/37 arbeitete die Gesellschaft mit einem Kapital von 1050000 Gulden, besaß sieben Dampfer mit 1777 Tonnen Gehalt, machte 87 Reisen, durchlief 43652 Meilen, beförderte 7967 Passagiere und, außer Tausenden von Paketen und 4 Millionen Geldern, 5787 Meterzentner (1 Meterzentner = 100 kg, also = 2 Zollzentnern) Waren.

1846 betrug ihr Kapital 3150000 Gulden; sie zählte eine Flotte von 20 Dampfern, machte 717 Reisen und 334495 Meilen. Die Zahl der Passagiere belief sich auf 124958, die Warenbeförderung hatte sich auf 133769 Meterzentner und die von Geld, nebst 36375 Paketen, auf 33,5 Millionen Gulden erhöht. Solche Zahlen sprechen für sich selbst. So gute Verhältnisse spornten zu weiterer Thätigkeit, neue Linien wurden errichtet oder bestehende Fahrten vermehrt, größere Schiffe gebaut, und die Zahl der Agenturen, welche sich jetzt auch auf die ostindischen Plätze erstreckten, wuchs.

Zwar litt das Unternehmen durch das Kriegs- und Revolutionsjahr 1848, aber es wurde doch keineswegs dadurch erschüttert. Ebensowenig vermochten ihm verschiedene Handelskrisen etwas anzuhaben, und es bewies damit, auf wie festem Boden es stehe. Im Jahre 1850 wies die Gesellschaft bereits eine so große Dampferflotte auf, wie keine andre ähnliche, und war bemüht, dieselbe durch Einführung der Schiffsschraube und andre vorteilhafte Einrichtungen stets auf der Höhe der Zeit zu halten.

Da die bisherigen technischen Anstalten des Lloyd, deren viele nur einen vorläufigen Charakter hatten, zu dem so bedeutend vermehrten Betriebe nicht mehr ausreichten, wurde 1852 ein eignes Arsenal geschaffen, das allen Ansprüchen der Gegenwart und Zukunft genügte, und die Regierung überwies dafür das nötige Ufergebiet in der Bucht von Scornola unentgeltlich. Im selben Jahre wurde die Thätigkeit noch dadurch bedeutend erweitert, daß die Gesellschaft sämtliches Betriebsmaterial der Schiffahrtsgesellschaft auf dem Po kaufte, bedeutend vermehrte und auch diesen Strom in ihr Bereich zog. Dem schloß sich im nächsten Jahre der Dienst auf dem Lago Maggiore an, wodurch eine engere Handelsbeziehung mit der Schweiz erzielt wurde. Durch diese Maßnahmen erhöhte der Lloyd 1853 seinen Bestand um nicht weniger als 13 Schiffe von 6200 Tonnen — ein ganz gewaltiger Fortschritt.

Das nächste Jahr war jedoch durchaus kein günstiges; der Krimkrieg, schlechte Handelskonjunkturen, großer Wettbewerb ergaben bedenkliche Resultate. Zum erstenmal seit Bestehen des Lloyd zeigte sich eine Unterbilanz. Die Hauptkonkurrenten im Mittelmeere, die französischen Messageries Impériales, erhielten eine Staatsunterstützung von 8 Millionen Frank jährlich. Dagegen war ohne ähnliche Hilfe, wenn auch in weit bescheidenerem Maße, nicht anzukämpfen. Die Verwaltung wandte sich deshalb an den Kaiser von Österreich und nicht vergeblich. Unter gewissen Bedingungen gewährte das Handelsministerium die erbetene Staatshilfe von einer Million Gulden zunächst auf die Dauer von zehn Jahren, wodurch die Krisis unter Zuhilfenahme von einer Erhöhung des Aktienkapitals von drei und einer neuen Anleihe von zwei Millionen Gulden glücklich beseitigt wurde.

Der Abschluß des zweiten Jahrzehnts 1856 zeigte gegen 1846 folgende staunenswerten Fortschritte: das Kapital des Lloyd hatte sich von 3 auf 15,5 Millionen, die Zahl der Dampfer von 21 mit 6900 Tonnen auf 61 mit 28400 Tonnen vermehrt. Die Zahl der jährlichen Reisen war von 726 auf 2114, die der durchlaufenen Meilen von 334555 auf 928833, die der Passagiere von 127000 auf 364000 gewachsen, während gegen 176000 Meterzentner Waren, 41000 Pakete und 39 Millionen Gelder jetzt 1254000 Meterzentner, 53000 Pakete und 90,5 Millionen Gelder befördert wurden.

In das dritte Jahrzehnt fallen als bemerkenswerte Ereignisse zunächst der italienisch-österreichische Krieg. Es gelang jedoch, alle Dampfer rechtzeitig zu sichern, keiner derselben fiel dem Feinde in die Hände. Naturgemäß schloß das Jahr 1859 sehr ungünstig ab, aber ohne dauernden Nachteil, und die Gesellschaft ging nach dem Frieden mit ungeschwächter Kraft ans Werk, die erlittenen Schäden allmählich wieder auszugleichen, was ihr auch bald gelang.

Im Mai 1861 war der Bau des Arsenals, eine der großartigsten Anlagen ihrer Art und mit allen technischen Hilfsmitteln der Neuzeit ausgestattet, vollendet und damit zugleich die Möglichkeit gegeben, nicht nur sämtliche Ausbesserungen der Schiffe zu vollführen, sondern auch den Bau der neuen, und zwar nur aus inländischen Baustoffen, in Angriff zu nehmen, um sich darin vom Auslande gänzlich unabhängig zu machen. Gleichzeitig beschloß man, zum Eisenbau der Schiffe überzugehen, während bis jetzt nur Holz verwendet wurde. 1863 wurde der erste eiserne Dampfer im Arsenal vom Stapel gelassen. 1866 trat abermals der Krieg der Entwickelung hemmend entgegen.



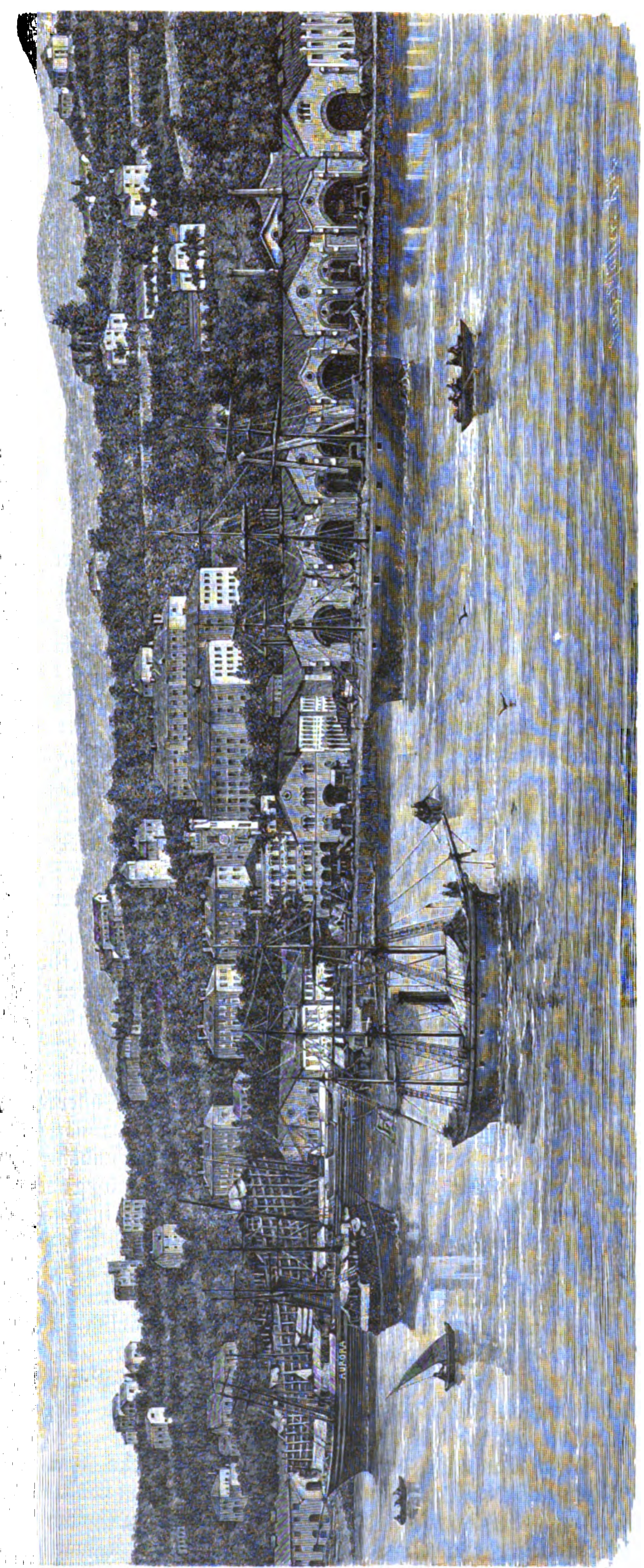


Fig. 424. Arsenal des Österreichisch-Ungarischen Lloyd.

Das Schlußjahr 1866 des dritten Jahrzehnts wies folgende Ergebnisse des Unternehmens auf:

1856: Gesellschaftskapital $15_{,5}$ Millionen, Dampfer 61, Reisen 2114, Meilen 928 833, Passagiere 364 000, Waren 1 254 000 Meterzentner, Gelder 70 500 000 Gulden.
1866: Gesellschaftskapital 21 Millionen, Dampfer 64, Reisen 1422, Meilen 251 537, Passagiere 251 500, Waren 1 502 000 Meterzentner, Gelder 107 246 000 Gulden.

Wie man aus dieser Vergleichung ersieht, waren die Kriegsjahre nicht ohne ungünstige Einwirkung auf das Unternehmen geblieben, aber der Mut und die Thatkraft seiner Leiter wurde dadurch nicht gebrochen, und das nächste Jahrzehnt brachte auch das Verlorene voll wieder ein, wozu die Eröffnung des Suezkanals, der überhaupt zuerst von Lloydschiffen befahren wurde, wesentlich beitrug. Unmittelbar nach diesem weltgeschichtlichen Ereignis wurde versuchsweise eine Linie von Triest nach Bombay eingerichtet (Januar 1870). Die Regierung unterstützte diese Linie, zwölf Reisen nach Bombay und zurück, mit 190 000 Gulden jährlich, sowie durch Zahlung der Suezkanalabgabe zunächst auf sechs Jahre.

Daneben richtete die Gesellschaft ihr Hauptaugenmerk auf sparsame Schiffe und Maschinen für den Warentransport, da dieser doch die sicherste Rente abzuwerfen versprach, und zu diesem Zwecke wurde ein allmählicher Umbau der meisten Maschinen in verbesserte beschlossen, welche bedeutend an Kohlen ersparten.

Die neuen staatlichen Verhältnisse in Österreich berührten auch den Lloyd, der durch Postaufträge jetzt mit den beiden Staatshälften in Verbindung stand, insofern, als im Jahre 1873 seine Firma „Österreichischer Lloyd“ in „Österreichisch-Ungarischer Lloyd“ geändert wurde.

Das Jahr 1873 brachte infolge von überstrengen Quarantänemaßregeln im Orient wieder eine Krisis, jedoch wurde auch sie glücklich überwunden, und bald nahmen die Dinge eine bessere Gestaltung an, trotz dem überall auftretenden Wettbewerb. Stellen wir abermals den Schluß des dritten und des vierten Jahrzehnts zusammen, so erhalten wir folgende erfreuliche Ergebnisse:

1866: Kapital 21 Millionen, Dampfer 64, Reisen 1422, Meilen 251 537, Passagiere 251 500, Waren 1 502 000 Meterzentner, Gelder 107 246 000 Gulden.
1876: Kapital 18 Millionen, Dampfer 65, Reisen 1318, Meilen 1 257 700, Passagiere 283 800, Waren 4 407 500 Meterzentner, Gelder 149 442 000 Gulden,

wobei zu bemerken, daß für viele unbrauchbare Dampfer neue und größere eingestellt wurden. Die Warenbeförderung hatte sich mehr als verdreifacht. Die 64 Dampfer von 1866 hatten 45 000 Tonnen, die 65 von 1876 dagegen 70 000 Tonnen.

Das letzte Jahrzehnt endlich weist folgende bemerkenswerte Vorkommnisse auf.

Der russisch-türkische Krieg war für den Lloyd ungemein vorteilhaft und das Jahr 1878 das günstigste während seines ganzen Bestehens. Er beförderte nicht nur 130 000 türkische Auswanderer, sondern auch 72 000 Mann österreichische Truppen, 8000 Pferde und 90 000 Tonnen Kriegszeug von Triest nach Dalmatien.

1879 wurde die Bombaylinie bis Columbia und im folgenden Jahre bis Singapur verlängert und die weitere Ausdehnung bis Hongkong beschlossen, obwohl die dortigen Wettbewerbslinien jede nur denkbare Schwierigkeit in den Weg legten.

1882 wurde die Zahl der regelmäßigen Fahrten zwischen Triest und Hongkong von 12 auf 15, die der ebenfalls eingerichteten Linie Triest-Kalkutta um drei jährlich erhöht, ebenso die Geschwindigkeiten auf verschiedenen Mittelmeerlinien. Der Kampf gegen den indisch-chinesischen Wettbewerb gestaltete sich allmählich zu gunsten des Lloyd, der dortige Handelsverkehr wuchs stetig.

Noch ist zu bemerken, daß die Gesellschaft im Jahre 1880 die Erbauung eines der Bedeutung des Instituts angemessenen Amtsgebäudes beschloß und sogleich zur Ausführung schritt, die sich der des Arsenals würdig anreiht.

1885 hatte sich der indisch-chinesische Verkehr so entwickelt, daß die regelmäßigen Fahrten zwischen Triest und Hongkong von 12 auf 24 und die zwischen Triest und Kalkutta von 6 auf 12 gebracht werden konnten. Demnach wurden 243 000 Meilen auf dieser Linie mehr durchlaufen, als der Lloyd nach dem staatlichen Beihilfsvertrage verpflichtet

war, aber trotzdem und trotz dem Wettbewerb der großen englischen und französischen unterstützten Linien wurde beschlossen, wenigstens einen Versuch zu machen.*)

Mit dieser außerordentlich erweiterten Thätigkeit schließt das erste halbe Jahrhundert, und das Jahr 1885 weist im Vergleich mit 1876 folgendes auf:

1876; Kapital 18 Millionen, Dampfer 65, Reisen 1318, Meilen 1257700, Passagiere 283800, Waren 4407500 Meterzentner, Gelder 149442000 Gulden.

1885: Kapital 19500000, Dampfer 84, Reisen 1687, Meilen 1752519, Passagiere 380000, Waren 6037360 Meterzentner, Gelder 108576000 Gulden.

Inzwischen sind im Laufe des letzten Jahres noch drei große Schnelldampfer zu der Flotte hinzugetreten, zwei mit 2500, der dritte, der „Imperator", der größte, mit 3000 Pferdestärken; er hat eine Länge von 122 m. An Personal beschäftigt der Lloyd 3000 Personen am Lande und zur See in seinem Dienst, außerdem noch 2000 Arbeiter.

Hiermit haben wir einen Überblick über die Entwickelung, den Umfang und die Leistungen eines Schiffahrtsunternehmens gegeben, das zu den bedeutendsten der Welt gehört, und mit Stolz dürfen die Deutschen auf dasselbe blicken. Es hat bewiesen, daß es auf festester Grundlage ruht, daß seinen Leitern Klugheit, Umsicht und Thatkraft in hohem Grade innewohnen, mit Hilfe deren sie es verstanden haben, den Lloyd aus den bescheidensten Anfängen zu ungeahnter Höhe zu führen, den größten Schwierigkeiten die Spitze zu bieten und sie siegreich zu überwinden, sowie den Handel und Wohlstand des Vaterlandes in ganz außerordentlicher Weise zu fördern. Alle Punkte von handelspolitischer Wichtigkeit in der Levante, dem Mittelmeer, Archipel, Schwarzen Meer, Indien, Roten Meer, Adriatischen Meer, Istrien, Dalmatien, Albanien u. s. w. sind durch regelmäßige Linien mit Triest verbunden, und außerdem wurden im Jahre 1885 noch 217 außergewöhnliche Fahrten nach den verschiedensten Küsten gemacht. So etwas spricht sein eignes Lob, und man braucht nichts hinzuzufügen als den Wunsch und die Hoffnung, daß es dem Lloyd gelingen möge, auch fernerhin im friedlichen Wettbewerb mit andern Nationen auf dem Meere und im Auslande deutschen Geist und deutsche Thatkraft so zur Geltung und zu Ehren zu bringen wie bisher.

Die beiden großen norddeutschen Seeunternehmungen sind bedeutend jünger als der Österreichisch-Ungarische Lloyd, aber auch sie geben ein erfreuliches Bild von deutscher Thatkraft und Einsicht, sowie von der Tüchtigkeit und Zuverlässigkeit der deutschen Handelsmarine.

Die älteste von ihnen ist die Hamburg-Amerikanische Paketfahrt-Aktiengesellschaft. Sie wurde 1847 in das Leben gerufen, und zwar in Veranlassung der sich bedeutend mehrenden Auswanderung nach Nordamerika, welche in den damaligen politischen Verhältnissen Deutschlands ihren Grund hatte. Die transatlantische Dampfschiffahrt stand zu jener Zeit noch in ihren Kinderschuhen, und Mangel an Vertrauen zu ihrer Leistungsfähigkeit machte es zu schwierig, das dafür erforderliche Aktienkapital zu beschaffen. Deshalb begnügte man sich zunächst mit vier Segelschiffen, deren jedes 200 Passagiere fassen sollte, und für welche die Summe von 450000 Mark mit Absicht ihrer Erhöhung auf 600000 Mark gezeichnet wurde.

Ende 1848 wurde der Bau dieser Schiffe vollendet und das erste von ihnen, „Deutschland", abgelassen. Die Gesellschaft erwarb sich in kurzer Zeit das größte Vertrauen der Reisenden, die Schiffe waren stets bis auf den letzten Platz gefüllt, machten dank ihrer vorzüglichen Führung glückliche Fahrten, und die finanziellen Ergebnisse gestalteten sich glänzend. In den ersten vier Jahren wurden nicht weniger als 16000 Passagiere befördert und ein Reingewinn von 200000 Mark, also von über 40 Prozent des Anlagekapitals, erzielt, die man jedoch nur auf die Befestigung und Erweiterung des Unternehmens verwendete. Inzwischen aber hatte das Dampfschiffswesen bedeutende technische

*) Infolge des im verflossenen Jahre so außerordentlich niedrigen indisch-chinesischen Frachtenstandes haben sich diese Hoffnungen nicht in dem erwarteten Maße erfüllt. Der Verwaltungsrat hat deshalb beschlossen, die Fahrten wieder für 1887 auf 12 Triest-Hongkong, 12 (mit Stationsdampfern) Columbia-Kalkutta und 3 Triest-Bombay einzuschränken, wobei jedoch noch immer 60000 Meilen mehr gemacht werden, als der Postvertrag verlangt.

Fortschritte gemacht, und die Gesellschaft beschloß unter Erhöhung des Grundkapitals auf 3 Millionen zum Bau von Dampfschiffen überzugehen.

Im Jahre 1855 traten die ersten derselben, „Hammonia“ und „Borussia“, in Thätigkeit, wenngleich zunächst auf einem andern als dem beabsichtigten Felde, da sie während des Krimkriegs an die englische Regierung als Transportschiffe vermietet wurden, und die regelmäßige Dampfschiffahrt nach New York begann erst am 1. Juni 1856. Sie hatte so gute Erfolge, daß schon Ende des Jahres das Kapital verdoppelt und zwei andre Dampfer gebaut werden konnten, neben zwei neuen Segelschiffen, so daß Ende 1857 vier große Seedampfer und acht Segelschiffe nebst einem Bugsierdampfer vorhanden waren.

Bei dieser Zahl ließ man es vorläufig bewenden, und schlechte Konjunkturen, die 1858 sogar zu einer Unterbilanz führten, schienen diesen Entschluß gut zu heißen; aber wie unter ähnlichen Verhältnissen in Triest, ließen sich auch hier die Leiter des Unternehmens nicht entmutigen, sondern entwickelten nur eine um so größere Thatkraft. Sie verdoppelten die Zahl der Fahrten, so daß jetzt monatlich eine Aussendung abgefertigt wurde, und sahen sich in ihren Erwartungen auch nicht getäuscht. Die Erfolge zeigten sich so günstig, daß nicht nur große Dividenden verteilt, sondern im Winter 1861 vierzehntägige Dampferfahrten eingeführt werden konnten, während man die der Segelschiffe allmählich einschränkte und im Jahre 1865 gänzlich aufgab.

Das Unternehmen gedieh zusehends, die Dividenden stiegen bis 20 Prozent, es wurden immer mehr neue Dampfer gebaut und von 1866 an die Fahrten abermals verdoppelt, so daß jetzt wöchentliche Abfahrten stattfanden. Im folgenden Jahre eröffnete man eine neue Linie nach New Orleans, und obwohl dieselbe nicht groß rentierte, erhöhte man dennoch sehr bald ihre Reisen auf sechs für das Jahr. Die Flotte war nun auf zehn große Dampfer gewachsen, und man sah sich genötigt, ein allen Bedürfnissen entsprechendes Trockendock zu erbauen, um die Ausbesserungen der Schiffe selbst vornehmen zu können.

Im Kriegsjahre 1870 hatte die Gesellschaft natürlich nur sehr geringe Erträgnisse, aber es kennzeichnet ihren Mut, daß sie trotzdem an die Errichtung einer westindischen Linie mit einmonatlichen Fahrten ging, die aber sehr bald verdoppelt werden mußten. Fünf neue Schiffe wurden eingestellt, das Kapital um $4,_5$ Millionen vermehrt und 1872 zählte die Flotte nach 25jährigem Bestehen der Gesellschaft 13 große und vier kleinere Seedampfer, nebst einer Reihe von kleineren Dampfern und Fahrzeugen.

Im Jahre 1874 trat jedoch eine gefährliche Krisis ein. Die westindischen Linien hatten schwere Kämpfe gegen fremdländische unterstützte Gesellschaften zu bestehen, der allgemeine geschäftliche Krach in Deutschland als Folge des Milliardensegens übte auch nach dieser Richtung verderbliche Wirkung, und endlich trat dazu noch die Gründung einer Wettbewerbslinie in Hamburg selbst, die sich mit der bestehenden in Fracht- und Passagiergeldern unterbot. Die Folge war, daß beide dadurch auf eine gefährliche Bahn gelangten, die notwendig zum Ruin führen mußte, was sich auch bald durch eine namhafte Unterbilanz kund gab. Glücklicherweise kam man auf beiden Seiten zu der Erkenntnis, daß die Sache so nicht weiter geführt werden dürfe, und so wurde 1875 eine Vereinbarung dahin getroffen, daß die Wettbewerbsgesellschaft ihre Fahrten einstellte und ihr gesamtes schwimmendes Gut, sechs große See-, ein Flußdampfer und sechs Küstenfahrzeuge, im Gesamtwerte von nahezu 13 Millionen Mark, käuflich von der Hamburg-Amerikanischen Paketfahrt-Aktiengesellschaft übernommen wurde, die ihr Aktienkapital und ihre Prioritätsanleihen um diese Summe vermehrte. Der Vorteil dieses Übereinkommens brachte sich bald zur Geltung. Es wurden Gewinne erzielt, das Jahr 1878 ergab schon wieder eine Dividende von 7 Prozent, und ebenso konnten durch Verkauf ungeeigneter Dampfer 4 Millionen Prioritäten getilgt werden.

Durch Vermehrung und geeignete Verlegung der westindischen Fahrten, die von 1880 an auch einmal monatlich auf Mexiko ausgedehnt wurden, durch Umbau der älteren in kohlensparende Compoundmaschinen, wodurch sich Wert und Verwendbarkeit der Schiffe bedeutend erhöhten, zeigte sich die Besserung der Verhältnisse andauernd. Außerdem versäumte die Gesellschaft nichts, um durch Anschaffung der vorzüglichsten Dampfer allen Verkehrserfordernissen der Neuzeit zu genügen, und ging dazu über, die Schiffe im Inlande und aus deutschen Baustoffen bauen zu lassen. Unsre Industrie war endlich auf dem Punkte angelangt, um auch nach dieser Richtung hin mit dem Auslande wetteifern zu

können, und ihre Berücksichtigung durch deutsche Unternehmer und Behörden hat ihr seither die Kraft verliehen, auf diesem Wege zu beharren und in den letzten acht Jahren das Ausland im Schiff- und Maschinenbau teilweise siegreich zu überflügeln.

Die Vermehrung ihrer Flotte, zu der auch noch einige tüchtige Schlepper und Eisbrecher traten, machten es der Gesellschaft möglich, von 1881 an halbwöchentliche Fahrten nach New York einzurichten. Ebenso wurde in New York ein eigner Landungsplatz mit geräumigen Lagerhäusern mit einem Aufwande von 3 Millionen Mark erworben und 1883 in Betrieb gesetzt. Derselbe hat zwei große Landungsbrücken von je 218 m Länge, welche als Schuppen überdacht sind. Quer vor denselben befindet sich am Lande ein steinernes Lagerhaus von 147 m Länge, welches als zollfreie Niederlage dient, und die ganze Anlage steht in würdigem Verhältnisse zu der Größe und den Leistungen des Gesellschaftsunternehmens selbst.

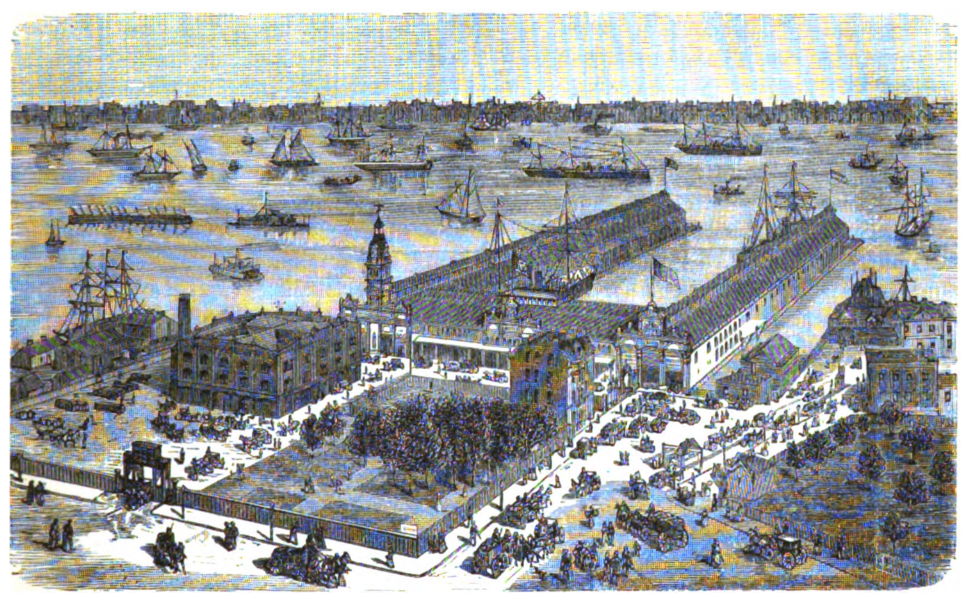


Fig. 425. Die Docks der deutschen Dampfer in Hoboken.

Das Trockendock in Hamburg ist nicht weniger großartig und zweckmäßig erbaut. Bei einer Länge von beinahe 125, einer Breite von $13_{,5}$ und einer Tiefe von 7 m schwimmen die großen Dampfer bei der Flut hinein, und schon zwei Stunden darauf haben mächtige Dampfpumpen alles Wasser daraus entfernt, um die Reinigung und etwaige Ausbesserung der Schiffe vorzunehmen, wozu alle technischen Hilfsmittel in unmittelbarer Umgebung des Docks vorhanden sind.

Ferner besitzt die Gesellschaft in Hamburg selbst noch am Jonashafen zwei große Lagerhäuser nebst Landungsbrücke, mit einem in großartigem Stile angelegten Proviant- und Ausrüstungsmagazin, und endlich ihr Verwaltungsgebäude in der Deichstraße. An schwimmendem Gut zählte die Flotte 1885: 26 große Seedampfer mit 71300 Tonnen Raumgehalt und sechs Flußdampfer mit 1300 Tonnen. Der Durchschnittsgehalt der ersteren beträgt 2742 Tonnen, und die 32 Schiffe der Hamburg-Amerikanischen Packetfahrt-Aktiengesellschaft haben deshalb noch etwas mehr Raumgehalt als die 84 Dampfer des Österreichisch-Ungarischen Lloyd. Elf Schiffe der ersteren sind größer als das neueste und größte des Lloyd, der „Imperatore“, eins überragt ihn um nicht weniger als 2000 Tonnen — die „Hammonia“, sie ist 5000 Tonnen groß und hat 4500 Pferdestärken.

Was nun die Leistungen der Gesellschaft betrifft, so weist das erwähnte letzte Jahr folgende Zahlen auf:

Grundkapital und Prioritäten belaufen sich auf 21 Millionen, 23 der großen Dampfer, von denen bereits acht auf deutschen Werften erbaut sind, haben zusammen 146 Doppelreisen

nach New York, Westindien und Mexiko gemacht. 65659 Personen, 318460 cbm und 113000 Tonnen (2232000 Zentner) Waren, sowie 8 Millionen Kontanten befördert und allein in Westindien und Mexiko in 684 Häfen angelegt, ohne eine nennenswerte Havarie zu erleiden, was für die Vorzüglichkeit und Zuverlässigkeit der seemännischen Führung spricht. Seit Bestehen der Gesellschaft hat dieselbe auf ihren Schiffen weit über eine Million Passagiere befördert und beschäftigt in ihren Diensten 2000 Personen.

Die Schaffensfreudigkeit, Thatkraft und Beharrlichkeit deutschen Geistes hat auch hier geringe Anfänge in verhältnismäßig kurzer Zeit zu großartigen Erfolgen geführt, dem deutschen Handel außerordentlichen Nutzen gebracht, ihm neue Gebiete erobert, in hervorragendem Maße dazu beigetragen, sein Ansehen und seine Bedeutung auf dem Weltmarkte zu steigern und der Gesellschaft durch Gewissenhaftigkeit und Tüchtigkeit das Vertrauen des deutschen Volkes zu sichern. Von Herzen können wir nur besten Erfolg und ein Weiterschreiten auf der so ehrenvoll innegehaltenen Bahn wünschen.

Bevor wir nun auf unsre dritte große Dampfergesellschaft übergehen, muß jedoch erwähnt werden, daß Hamburgs, unsrer bedeutendsten See- und Handelsstadt, Unternehmungsgeist zur See sich in der Hamburg-Amerikanischen Paketfahrt-Aktiengesellschaft nicht erschöpft. Neben ihr bestehen noch eine Reihe von andern Dampferlinien, welche mit den verschiedensten Punkten der Welt eine regelmäßige Verbindung vermitteln. Wenn sie auch bis jetzt nicht mit ganz so großartigen Mitteln arbeiten wie jene, so haben sie nichtsdestoweniger eine hervorragende Bedeutung und sie machen Hamburg zu dem, was es ist, zu einem See- und Handelszentrum, das durch die Zahl seiner Schiffsverbindungen mit dem Auslande mit den ersten Plätzen der Welt wetteifert und für die Ausfuhr Gesamtdeutschlands eine ganz außergewöhnliche Wichtigkeit besitzt. Der Raum verbietet, auf diese Linien näher einzugehen, und wir wollen sie deshalb hier nur in kurzen Worten erwähnen.

1. Hauptsächlich Frachtfahrt nach New York und andern Häfen Nordamerikas vermittelt die Sloman- und Carolinie. Ihr schwimmendes Gut besteht aus 12 Schiffen mit 20784 Tonnen, also durchschnittlich mit 1730 Tonnen Raumgehalt.

2. Die Hamburg-Südamerikanische Dampfschiffahrtsgesellschaft nach Brasilien und den La Platastaaten mit 19 Schiffen von zusammen 28293 Tonnen oder durchschnittlich 1480 Tonnen Gehalt.

3. Die Deutsche Dampfschiffahrtsgesellschaft „Kosmos“ nach dem La Plata, der Westküste Süd- und Zentralamerikas mit 13 Dampfern von zusammen 15730 Tonnen oder durchschnittlich 1210 Tonnen.

4. Die Deutsche Dampfschiffsreederei (Schanghailinie) nach Ostindien, China und Japan mit rund 12000 Tonnen oder durchschnittlich 1100 Tonnen Gehalt.

5. Die Afrikanische Dampfschiffahrts-Aktiengesellschaft (Woermannlinie) nach der Westküste Afrikas mit acht Schiffen von 9162 Tonnen oder durchschnittlich 1145 Tonnen.

6. Die Dampfschiffsreederei „Hansa“ nach Kanada mit vier Schiffen von 9162 Tonnen oder durchschnittlich 1145 Tonnen.

7. Die Gesellschaft A. Kirster nach der Westküste Südamerikas mit fünf Dampfern von 5500 Tonnen oder 1100 Tonnen durchschnittlich.

8. Die Linie Rob. Sloman & Comp. nach spanischen, italienischen und französischen Häfen des Mittelmeers und der Nordküste Afrikas, Tanger und Tunis mit elf Schiffen von 10403 Tonnen oder 946 Tonnen durchschnittlich.

9. Endlich 25 verschiedenen Gesellschaften oder einzelnen gehörige Dampfer für allgemeine Frachtfahrt nach transatlantischen Plätzen mit 29722 Tonnen oder 1177 Tonnen durchschnittlich.

Zu den oben genannten 135 in großer Fahrt beschäftigten Dampfern treten noch etwa zwölf, welche als Stationsdampfer in der Südsee oder an den Küsten von Ostasien und Afrika Fahrten machen.

Die gesamte Seedampferflotte Hamburgs (einschließlich 20 starker Schleppdampfer) betrug 1886: 205 mit 210150 Tonnen netto Raumgehalt (Durchschnitt 1025 Tonnen), der Rest von ihnen ist in europäischer Fahrt beschäftigt. Rußland, Schweden und Norwegen, England, Holland, Belgien, Frankreich, Spanien, Portugal, Südfrankreich, Italien, Türkei sind durch eine Reihe von Linien mit Hamburg verbunden, und um nur durch ein

Beispiel die Lebhaftigkeit dieses Verkehrs darzuthun, erwähnen wir, daß nicht weniger als 15 verschiedene Linien nach den englischen Häfen und nach London allein wöchentlich fünf Schiffe abgehen. Hamburgs Dampfschiffahrt umfaßt mithin den ganzen Erdkreis und gibt der deutschen Industrie und unsrer Ausfuhr Gelegenheit, nach den entferntesten Plätzen der Welt die Waren ohne Umladung unmittelbar zu versenden oder von dort zu empfangen.

Um schließlich noch ein Gesamtbild von Hamburgs eigner Schiffahrt zu geben, führen wir folgende statistische Daten für den Beginn des Jahres 1885 an. (Die weiter oben angegebene Dampferzahl bezieht sich auf den Anfang von 1887 und weist für die zwei Jahre einen ganz bedeutenden Zuwachs von 18 Seedampfern auf.)

Die Hamburger Reederei zählte damals 298 Segel- und 187 Seedampfschiffe mit zusammen 9392 Mann Besatzung, welche im Jahre 1883 an Gage verdienten 4133000 Mark. An- und abgemastet wurden im Laufe desselben Jahres 911 resp. 902 Hamburger Schiffe mit 22113 resp. 20874 Mann.

Ich gehe jetzt zu der dritten unsrer großen Dampfschiffahrtsgesellschaften, zu dem Norddeutschen Lloyd, über. Sie ist die jüngste, aber sie hat die beiden andern bedeutend überflügelt und nach der Tonnenzahl ihrer Schiffe nimmt sie unter derartigen Unternehmungen den zweiten Platz ein. Nur die englische Peninsular and Oriental Steam Navigation Company steht ihr voran; die ihr bis vor kurzem noch überlegene und staatlich hoch subventionierte französische Compagnie Générale Transatlantique sowie die Messageries Maritimes hat sie seit Eröffnung der deutschen subventionierten ostasiatischen und australischen Linien eingeholt.

Ich sagte bereits früher, daß ein Teil des Geistes der alten Hansa zur Zeit ihrer höchsten Blüte in ihren beiden ehemaligen Gliedern Hamburg und Bremen fortgelebt habe. Wie ich bei Hamburg gezeigt, haben die letzten Jahrzehnte diesem Leben neue und stets wachsende Kraft verliehen und es in Bremen noch in höherem Grade gethan als in der Schwesterstadt. Der Blick der Bremer ist mehr in die Ferne gerichtet gewesen; er hat die Aufgaben des Handels und Verkehrs von einem höheren Standpunkte, partikularistische Interessen nur als Nebensachen betrachtet und seine Aufmerksamkeit nur dem ganzen großen Deutschland und dessen Gedeihen und Emporblühen zugewandt. Jede kleinliche Engherzigkeit ist ihm fern geblieben, und Bremen ist eines der deutschgesinntesten und das deutsche Nationalgefühl im besten Sinne vertretenden Glieder unsres Vaterlandes.

Im Jahre 1838 gingen die ersten transatlantischen Dampfer „Sirius“ und „Great Western“ von England nach New York. Wenn auch die Erfolge noch nicht glänzend waren, so bahnte sich mit diesem Ereignisse doch eine gewaltige Änderung des Weltverkehrs an, und man erkannte dies in Bremen sehr bald. Schon 1841 traten dort einige Männer zusammen, um Ähnliches für ihre Vaterstadt in das Leben zu rufen, scheiterten jedoch an dem Mangel der notwendigen großen Geldmittel, da es sich nicht allein um den Bau der Schiffe, sondern auch von mächtigen Einfahrtschleusen zum Hafenbecken handelte.

Den Bestrebungen jener Männer gelang es jedoch, immer mehr Interesse für ihre Ideen zu wecken und, da sich in Nordamerika Neigung zu einer solchen Verbindung zwischen Bremen und New York zeigte, mit den Vereinigten Staaten einen Postvertrag abzuschließen und die „Ocean Steam Navigation Company“ mit vier Schiffen zu gründen, welche die nordamerikanische Regierung mit 400000 Dollar unterstützte, während Bremen und Preußen je 100000 und verschiedene andre Bundesstaaten noch 85000 Dollar jährlich beisteuerten.

Im Juni 1847 lief der erste Dampfer „Washington“ im Bremer Hafen ein; Bremen ließ einen neuen Hafen bauen, aber die Gesellschaft machte keine guten Geschäfte. Sie lag drüben in ungeeigneten Händen und löste sich im Jahre 1857 auf. Drei andre Gesellschaften, eine Bremer, eine amerikanische mit je zwei Schiffen und eine englische, suchten die Erbschaft anzutreten, gaben die Sache aber sehr bald wieder auf. Sie drangen nicht durch; erst dem Norddeutschen Lloyd war dies vorbehalten, dem freilich jene bedeutend die Wege geebnet hatten.

Der bekannte Bremer Abgeordnete zum Reichstage, Herr H. H. Meier, ein Mann von weitschauendem Blick und großer Thatkraft, ward 1857 der Gründer des Unternehmens, an dessen Spitze er noch heute seit 30 Jahren ununterbrochen steht, und der vor allen dazu beigetragen hat, dasselbe bis zu seinem gegenwärtigen Höhepunkt zu führen.

Als echt deutscher Mann faßte er die Idee, jene Dampferverbindung nur mit deutschen Dampfern, deutschen Besatzungen, durch eine in Deutschland ansässige, die Interessen unsres Seewesens zuerst verfolgende und genügend bemittelte Gesellschaft herzustellen.

Zu diesem Zwecke vereinigte er zunächst drei bereits auf der Weser bestehende Flußdampfergesellschaften mit der Allgemeinen Assekuranzanstalt der Oberweser in dem Norddeutschen Lloyd, welcher das vorhandene Betriebsmaterial käuflich übernahm und die Kaufsumme in Aktien bezahlte (zusammen 233000 Thaler Gold, nahe 1 Million Mark). Damit war schon eine wichtige Grundlage für das neue Werk gewonnen; außer dem Betriebsmaterial der in der besten Blüte stehenden Gesellschaften brachten jene der jungen Anstalt geschulte und erfahrene Kräfte zu. Sodann wurde in einem Prospekte in sachlicher Weise auch weiteren Kreisen überzeugend dargethan, aus welchen Gründen der Lloyd unter den obwaltenden Verkehrsverhältnissen gedeihen müsse, wenn man die Sache in geeigneter Weise und mit größeren Mitteln anfasse; es wurden diese auf 12 Mill. Mark festgestellt.

Am 20. Februar 1857 erfolgte dann die Gründung des Norddeutschen Lloyd, aber bereits in demselben Jahre hatte er eine schwere Prüfung zu bestehen. Die in Nordamerika ausbrechende Handelskrise wirkte auf Bremens Handel so ungünstig zurück, daß nicht weniger als 2600 Aktionäre die bereits eingezahlten 10 Prozent verfallen ließen. Die Begründer ließen sich jedoch nicht irre machen. Sie gaben vier große Dampfer für die New Yorklinie und drei kleinere für die Verbindung mit England in Bau, errichteten Ausbesserungswerkstätten und riefen eine größere Seeversicherung ins Leben. Obwohl die englische Linie im ersten Jahre mit Verlust arbeitete, erzielte das Ganze doch ein befriedigendes Ergebnis.

Mitte 1858 begann die Verbindung mit New York durch den Dampfer „Bremen“. Außer einer Zahl Zwischendeckspassagiere hatte derselbe nur einen Kajüttenpassagier. Im September folgte die „Weser“ schon mit 17 Kajüttenpassagieren und einer bedeutenden Zahl für das Zwischendeck; aber auf den Lloyd konnte der Wahlspruch Anwendung finden „per aspera ad astra“, es schien ein böses Geschick über ihm zu schweben. Die „Weser“ erlitt durch Sturm schwere Havarie, welche wochenlange Ausbesserungen erforderte, der dritte Dampfer „Hudson“ verbrannte im Hafen, ehe er einmal seine erste Reise antrat, und abgesehen von diesen Unglücksfällen ergaben die Fahrten nach England und Amerika 1853 einen Schaden von 300000 Mark. Es war schwer, unter solchen Verhältnissen Mut zu behalten, aber der Verwaltungsrat ließ ihn nicht sinken.

Schon das nächste Jahr brachte eine günstige Änderung. Die Frachten stiegen, allein von zweien der großen Dampfer wurde ein Gewinn von 300000 Mark erzielt; auch die englische Fahrt begann zu lohnen; es wurden dafür drei neue Schiffe gebaut, eine Prioritätsanleihe von zwei Millionen Mark aufgenommen und rüstig weiter gearbeitet. Die „Weser“, welche sich nicht geeignet gezeigt, konnte günstig verkauft und dafür ein andres Schiff gebaut, sowie ebenfalls der verbrannte „Hudson“ ersetzt werden.

Daß Jahr 1860 schloß gut ab, ebenso das folgende, und wesentlich trug dazu eine bisher mißlungene Vereinbarung mit der Hamburgischen Gesellschaft über Frachten und Abgangstage bei. Zwar drohte der amerikanische Bürgerkrieg Eintrag zu thun, aber es konnten immer noch kleine Dividenden verteilt und im Sommer 1863 der vierte große Dampfer in Betrieb gesetzt werden.

Inzwischen hatten die Schiffe des Lloyd sich allmählich durch ihre vorzügliche Einrichtung, ihre zuverlässige Führung und die Schnelligkeit, mit der sie die Reisen von Southampton nach New York und zurück in je 12 1/2 Tagen machten, großes Vertrauen beim reisenden Publikum und in der Handelswelt erworben, und dies brachte sich steigend zur Geltung. Der Verkehr wuchs und die Gesellschaft mietete in Hoboken bei New York einen eignen Landungsplatz.

Das Jahr 1864 warf so beträchtlichen Gewinn ab, daß 10 Prozent Dividende gegeben und ein neuer großer Dampfer aus dem Reservefond gebaut werden konnte. Mit der Beendigung des amerikanischen Krieges nahm der Verkehr einen bedeutenden Aufschwung. In 24 Rundreisen wurden 21756 Passagiere gegen 15116 des Vorjahres in 22 Reisen befördert, ebenso wuchs der Warentransport und die Postbeförderung in ähnlichem Maße, und es entfiel für 1865 eine Dividende von 15 Prozent.

Bis dahin hatte man die Ansicht gehabt, daß eine 14tägige Verbindung durch fünf Dampfer genügen würde, kam aber zu der Überzeugung, daß dies nicht mehr ausreiche, wenn man die errungene Stellung behaupten und Amerika zeigen wollte, daß man in Bremen die Zeichen der Zeit verstand und zu großen Entschlüssen bereit war. Es wurde deshalb der Bau zweier neuer Dampfer beschlossen. Nicht weniger als drei neue Wettbewerbslinien mit zehn Schiffen traten jetzt mit dem Norddeutschen Lloyd in Kampf, aber sie mußten ihn 1869 nach dreijährigem Bestehen aufgeben. Der innerlich gefestete Lloyd schlug sie siegreich aus dem Felde.

1867 beschloß er die Errichtung einer neuen Linie nach Baltimore, eröffnete dieselbe Anfangs folgenden Jahres mit zwei Schiffen, und es folgten nun einige glänzende Jahre. Schon 1866 hatte 20 Prozent Dividende ergeben; 1867 wurden wöchentliche Fahrten durch acht Dampfer nach New York eingerichtet, und die Vereinigte Staaten-Regierung schloß infolgedessen mit dem Lloyd einen neuen günstigen Postvertrag ab.

Die Baltimorelinie hatte so gute Erfolge, daß zwei neue Dampfer dafür eingestellt und eine einmonatliche Verbindung eingerichtet werden konnte. Ihr folgte im Jahre 1869 die neue Linie Bremen-New Orleans mit zwei Schiffen, während die New Yorker Fahrt elf große Dampfer beschäftigte.

Infolge von Ermäßigung der Passage- und Frachtpreise sank die Dividende für 1868 zwar 10 Prozent, aber trotzdem wurde für 1870 abermals eine Ausdehnung der Linien, und zwar nach Westindien und Mittelamerika mit drei Schiffen, beschlossen. Das Jahr 1860 schloß als das ergiebigste seit dem Bestehen ab. Außer 16 Prozent Dividende konnten von dem erzielten Gewinne von über drei Millionen Mark noch drei Dampfer für die englische und New Orleans-Fahrt und im Bremer Hafen ein eignes Trockendock erbaut und auch der bisher gemietete Landungsplatz in Hoboken für 330000 Dollar erworben werden. Auch ein eignes Passagierdampfboot für Bremen-Bremerhaven wurde bestellt. Am 15. Juni 1869 hatte der Lloyd einen hohen Festtag zu verzeichnen. König Wilhelm von Preußen stattete ihm einen Besuch ab und bewies dadurch seine Anerkennung und Sympathie für das sich so gewaltig entwickelnde Unternehmen.

Das Kriegsjahr 1870 schmälerte die Erträgnisse bedeutend, ergab aber trotzdem noch eine Dividende von fünf Prozent. Das folgende Jahr wurde wieder durch den lebhaftesten Aufschwung der Geschäfte gekennzeichnet. Die Generalversammlung 1872 beschloß eine großartige Ausdehnung des Betriebes, halbwöchentliche Fahrten nach New York, wöchentliche Fahrten nach Baltimore, Erweiterung der Linien nach New Orleans und Westindien, Einrichtung einer neuen Linie nach Südamerika und den Bau von acht neuen Ozeandampfern.

Hohe Baustoffpreise und Arbeitslöhne sowie schlechte Ergebnisse der westindischen Fahrt, ungünstige Handelsverhältnisse, Unglücksfälle und Verluste von Schiffen beeinträchtigten für die nächsten Jahre nicht nur die Einnahmen bedeutend, sondern zwangen auch zum gänzlichen Aufgeben der westindischen Linie 1874.

In dieser Zeit stürmten förmlich Unfälle auf den Lloyd herein, von denen er so lange Jahre verschont geblieben. Zwei Dampfer brachen auf See ihre Schraubenwelle, ein New York-Fahrer strandete an der holländischen, einer an der englischen Küste, bei welch letzterem Fall 58 Menschen umkamen, und 1875 fand in Bremerhaven die verruchte Dynamitexplosion des unerhörten Verbrechers Thomas statt, wodurch zwei Schiffe des Lloyd stark verletzt und eine Masse Menschen hingeopfert wurden.

Allein auch diese schweren Schläge überwand die ausdauernde Kraft der Anstalt. Die unbeschäftigten Dampfer verwendete man für besondere Reisen nach allen Punkten der Erde, und wenn auch bis 1879 nur geringe Dividenden verteilt werden konnten, hielt sich das Unternehmen doch flott über Wasser, und 1880 zeigte, daß die sieben mageren Jahre überstanden waren und die fetten begannen. Es ergab einen Betriebsüberschuß von nicht weniger als 7300000 Mark. Unter anderm waren 78 Reisen nach New York statt 58 im Vorjahre gemacht, die nahe an 12 Millionen Mark Einnahme abgeworfen hatten, und es waren 95000 Passagiere gegen 47000 im letzten Jahre befördert. Ebenfalls sehr günstig stellte sich 1881, so daß die Gesellschaft bei ihrem 25jährigen Jubiläum mit Genugthuung auf die in diesem Zeitabschnitte erreichten großartigen Erfolge zurückblicken durfte und ihr auch durch eine ebenso großartige Festfeier Ausdruck gab.

Sie durfte mit um so berechtigterem Stolze diese Befriedigung empfinden, als sie überall im Bereiche ihrer Thätigkeit mit ausländischem und regierungsseitig stark unterstütztem Wettbewerb zu kämpfen hatte und dennoch Sieger geblieben war, das glänzendste Zeugnis für die hervorragenden Eigenschaften deutschen Geistes.

Der Bestand der transatlantischen Flotte betrug zu diesem Zeitpunkte 29 Dampfer mit 54709 Tonnen Raumgehalt (netto) und 2500 Mann Besatzung, was einen Durchschnitt von 1886 Tonnen und 86 Mann Besatzung ergibt. Dazu traten noch fünf Schiffe für die englische Fahrt (zwei weitere im Bau) und 14 Küsten-, Schlepp- und Flußdampfer.

Die nächsten Jahre schlossen mit einem mittleren Ertrage ab, dagegen eröffnete sich mit 1885 für den Lloyd eine neue gewaltige Erweiterung des Betriebs und damit gleichzeitig für ganz Deutschlands Handel und Industrie eine außerordentlich viel versprechende Epoche. Es wurden der Gesellschaft die nach vielen Kämpfen mit einer kurzsichtigen und engherzigen Opposition im Reichstage bewilligten und mit einer jährlichen Beihilfe von 4400000 Mark ausgestatteten Postdampferlinien nach Ostindien und Australien übertragen, und da dieselben 15 große Schiffe erforderten, ihre Flotte und ihre Ziele bedeutend erweitert.

Neun von diesen Dampfern von 2100 Tonnen netto durchschnittlich wurden den Beständen der Gesellschaft entnommen, aber sechs mußten nach dem Vertrage neu gebaut werden, und zwar in Deutschland und von deutschen Baustoffen. Der Ausfall dieser Schiffe wird hoffentlich den Lloyd überzeugen, daß wir auch, wie dies ja schon die Hamburg-Amerikanische Paketfahrt-Aktiengesellschaft seit Jahren erfahren, nach dieser Richtung voll mit dem Auslande wetteiferen. So hoch die Verdienste des Lloyd um Deutschland in andrer Beziehung geschätzt werden müssen — im Bau der großen Schiffe hat er unsre Industrie bisher unausgesetzt vernachlässigt und nichts zu ihrer Hebung beigetragen.

Die Dauer des Postvertrags ist zunächst auf 15 Jahre bemessen. Die ostasiatische Linie geht von Bremerhaven über Antwerpen nach Port Said, Suez, Aden, Colombo, Singapur, Hongkong und Schanghai mit einer Anschlußlinie von Hongkong über Jokohama, Hiogo, Korea, Nagasaki und zurück. Die australische Fahrt findet von Bremerhaven über Antwerpen nach Port Said, Suez, Aden, Tschagoinseln, Adelaide, Melbourne bis Sydney statt, nebst einem Anschluß von Sydney über die Tonga- und Samoainseln und zurück. Eine Zweiglinie endlich führt einstweilen von Triest über Brindisi nach Alexandrien. Die Fahrten auf den ersten beiden Linien sind in regelmäßigen vierwöchentlichen Zwischenräumen, das sind 13 Reisen nach jeder Richtung, und auf der dritten je 26 Reisen hin und zurück zu machen. Die Schnelligkeiten sind für die ostasiatische und Mittelmeerlinie auf 12, für die australische auf 11 Knoten festgesetzt.

Am 30. Juni 1886 begannen die Fahrten, die jetzt in vollem Betriebe stehen, und ihre Erfolge haben gezeigt, daß nicht nur die Reichsregierung weitsichtiger gewesen ist als die starre Reichstagsopposition, sondern daß sich auch der Norddeutsche Lloyd seiner Aufgabe mehr als gewachsen gezeigt. Er leistet bedeutend mehr als er nach dem Vertrage verpflichtet war, schlägt alle ausländischen Linien an Schnelligkeit, der Andrang von Passagieren und Waren wächst zusehends, und es ist nicht zu bezweifeln, daß in nicht langer Zeit er sich und Deutschland einen Löwenanteil an dem Verkehr in Ostindien, China, Australien und der Südsee sichern wird. Die gesamte Flotte des Lloyd belief sich am Schlusse des Jahres 1885 auf 57 Dampfer mit 70310 Tonnen netto oder 1234 Tonnen durchschnittlich, wozu inzwischen noch sechs für die ostasiatische und australische und drei Schnelldampfer für die New York-Linie mit zusammen 30000 Tonnen gekommen sind. 60 Schleppkähne von 11500 Tonnen vervollständigen dieses schwimmende Gut.

Um schließlich ein unverfängliches Zeugnis über die Leistungen des Lloyd zu geben, möge aus einem neueren Berichte der „Times“ über die Geschwindigkeit atlantischer Postdampfer folgendes angeführt werden. Das Blatt sagt: „Englische Schiffe nehmen nicht ganz den ersten Platz ein, wie man wohl erwarten dürfte. Zwar steht der Cunard-Dampfer „Etruria“ mit 17 Knoten allen voran, aber unter denen mit 16 Knoten finden wir nur drei englische, dagegen gehören fünf dem Norddeutschen Lloyd. Dies sind beredte Thatsachen für die Leistungsfähigkeit des letzteren. Bei den neun Schiffen zwischen 15 und 16 Knoten sind nur vier englische, drei vom Norddeutschen Lloyd und zwei französische.

Entschieden fällt die Ehre dieser Aufstellung der deutschen Linie zu. Wenn man auch alle billigen Abzüge von dem Werte solcher Listen macht, muß sie doch den englischen Stolz demütigen. In der atlantischen Schiffahrt hatten wir längst die Führerrolle, jetzt ist sie uns genommen, und der Fall ist ernst genug, um zum Nachdenken anzuregen."

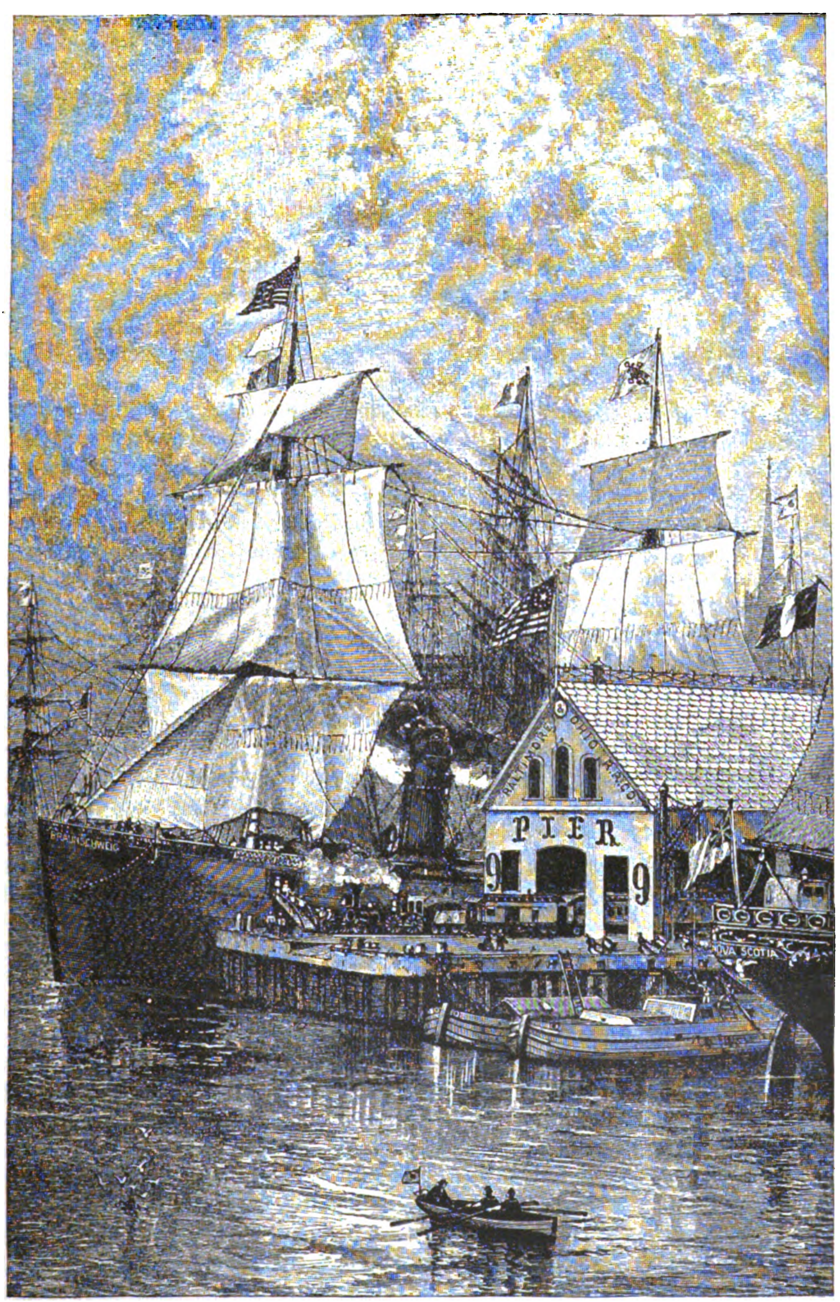


Fig. 426. Locust Point in Baltimore.
Landungsplatz der Dampfer des Norddeutschen Lloyd und Station der Baltimore-Ohiobahn.

Eine glänzendere Anerkennung deutscher Tüchtigkeit kann man nicht wünschen. Der Norddeutsche Lloyd und mit ihm unser Vaterland dürfen sich dazu Glück wünschen. Mögen sie auch fernerhin auf dieser Bahn fortschreiten!

Nach dieser eingehenderen Darlegung der Schiffahrtsverhältnisse unsrer drei großen Verkehrsmittelpunkte, zu der noch die Segelschiffahrt von Bremen mit 270 Schiffen mit 215312, also durchschnittlich rund 860 Tonnen Größe tritt, erübrigt es, zur Vervollständigung des Bildes einen Blick auf die andern Seehandelsplätze Norddeutschlands zu werfen. Von Bedeutung, wenn auch weit hinter jenen zurückstehend, sind nur vier derselben: Danzig, Stettin, Kiel und Flensburg. Ersteres hat bei 79 Seglern von 75732 Tonnen (Durchschnitt 414 Tonnen), 25 Dampfer von 10433 Tonnen (415 Durchschnitt), Stettin 87 Segler mit 22266 Tonnen (Durchschnitt 267) und 86 Dampfer mit 25630 Tonnen (rund 300 Durchschnitt), und Kiel 17 Segler mit 1259 (68) Tonnen und 53 Dampfer mit 16932 (rund 320) Tonnen Raumgehalt. Flensburg endlich hat ebenfalls 17 Segler von 1256 (194) Tonnen und 44 Dampfer mit 24959 (567) Tonnen. Lübeck dagegen, die einstige Hauptstadt der mächtigen Hansa, erscheint am unbedeutendsten. Es besitzt nur 8 Segler von 1637 (rund 200) Tonnen und 31 Dampfer mit 10106 (328) Tonnen. Schon aus der Größe dieser Dampfer kann man entnehmen, daß sie ein beschränktes Feld haben, welches sich mit wenigen Ausnahmen auf die Fahrt nach den Küsten der Ost- und Nordsee erstreckt. Die Wasserverhältnisse der Häfen üben dabei einen gewissen Einfluß, aber auch jener Unternehmungsgeist, der Hamburg und Bremen auszeichnet, tritt weniger zu Tage, je weiter man nach Osten kommt. Die Provinzen Ost-, Westpreußen und Pommern sind sogar in den letzten zehn Jahren bedeutend zurückgegangen. 1875 besaßen sie 1224 Segelschiffe mit 287000 Tonnen, 1885 nur noch 847 mit 185000 Tonnen. Ihre Dampferzahl ist in derselben Zeit zwar von 65 mit 17500 auf 140 mit 46117 Tonnen gestiegen, aber von der Gesamttonnenzahl haben sie 28600 Tonnen eingebüßt.

Nur die Provinz Schleswig-Holstein zeigt einen bedeutenden Aufschwung, der sich in Flensburg und Kiel als Mittelpunkt vereinigt. In den erwähnten zehn Jahren hat wie überall die Segelschiffahrt abgenommen, und zwar um 137 Schiffe mit 11500 Tonnen, dafür ist aber die Zahl der Dampfer von 30 auf 106 mit 48900 Tonnen gewachsen, so daß sich eine Gesamtvermehrung um 36500 Tonnen ergibt. Unzweifelhaft wird die Eröffnung des Nord-Ostsee-Kanals ganz wesentlich dazu beitragen, namentlich Kiel, als den östlichen Ausgangspunkt desselben, bedeutend zu heben. Seit der Annexion 1864 hat dasselbe sich bereits so entwickelt, daß es die dreifache Einwohnerzahl hat; es fehlt dort nicht an Unternehmungsgeist, der namentlich sich in dem Kommerzienrat Sartori, dem Vorsitzenden des Deutschen Nautischen Vereins, kundgibt, welcher bereits eine Flotte von 19 Dampfern in seiner Hand vereinigt, und es liegt deshalb alle Wahrscheinlichkeit vor, daß Kiel in wenigen Jahren sich ebenfalls eine bedeutende handelspolitische Wichtigkeit erringen wird.

Nachdem ich im Vorstehenden ein allgemeines und übersichtliches Bild von der Bedeutung der deutschen Flaggen im Auslande und im Weltverkehr gegeben zu haben glaube, über welches jeder gute Deutsche sich nur freuen muß, erübrigt schließlich noch die Frage, ob wir im stande sind, im gegebenen Falle diese über den ganzen Erdball verbreitete Schiffahrt auch zu schützen.

Die Antwort darauf lautet entschieden Ja, namentlich wenn die deutsche und österreichische Flotte, wie es ja in Zukunft zu hoffen ist, zusammenstehen.

Deutschland besitzt 13 Panzerschiffe, 14 Panzerfahrzeuge, 10 Kreuzerfregatten, 10 Kreuzerkorvetten, 5 Kreuzer, 4 Kanonenboote, 8 Avisos und etwa 80 Torpedoboote, deren Zahl auf 150 gebracht wird.

Österreich 10 Panzerschiffe, 2 Panzerfahrzeuge, 2 Fregatten, 8 Korvetten, 12 Kanonenboote, 7 Avisos und eine uns unbekannte Zahl Torpedofahrzeuge, darunter aber sehr schnelle.

Beide zusammen sind allen Seemächten bis auf England und Frankreich gewachsen und überlegen.

Die beiden letzteren können vermöge ihrer Masse Schiffe unsern Seehandel lähmen und schädigen, aber es ist keine Frage, daß wir verhältnismäßig weit mehr Gegenrecht an ihnen nehmen können und werden. Die Pariser Deklaration gilt nur für den Privatkaperkrieg, der Krieg gegen feindliche Handelsschiffe mit Kreuzern wird nicht dadurch berührt. Dieser ist aber für uns eine schneidige Waffe. Was hindert uns z. B., die acht Lloyddampfer, welche die „Times“ als englischen Schiffen an Schnelligkeit überlegen aufzählt, sofort in Kriegsschiffe zu verwandeln und in alle Welt zur Zerstörung des

feindlichen Seehandels auszusenden? Sie sind stark genug, um für diese Zwecke Geschütze zu tragen und können für drei Monate Kohlen und Wasser mitführen, so daß sie in dieser Zeit nirgends einzulaufen brauchen. Wie viele Hunderte, ja Tausende von englischen oder französischen Schiffen, würden sie in wenigen Wochen vernichten können! An Thatkraft, um dies ins Werk zu setzen, fehlt es nicht, und es wird geschehen. Fort mit krankhafter Humanitätsschwäche! A la guerre comme à la guerre. Wir Deutsche beginnen keinen Krieg, aber wenn man uns ruchlos angreifen will, dann werden wir uns unsrer Haut wehren, und zwar auf jede Weise. Wenn der Feind ins Land kommt und Millionen erpreßt — wer trägt das? Die Regierung oder der Einzelne? Nun wohlan! wenn wir feindliche Handelsschiffe vernichten, dann trägt es eben auch der Einzelne, und wir sind nur quitt. In der Jetztzeit werden Kriege zur See überhaupt nicht mehr entschieden, aber Erfolge auf See, sei es gegen feindliche Kriegs- oder Handelsflotten, können viel zu einer solchen Entscheidung beitragen. Wir dürfen deshalb auch nach dieser Richtung ruhig sein. Etwaige Gegner werden es sich zweimal überlegen, ehe sie unsern Seehandel zu zerstören suchen, es möchte sie bitter gereuen. Wir sind auf dem Qui vive!"

Die Peninsular- und Orientalkompanie hat ihren Hauptsitz in Southampton, dem bei weitem wichtigsten Hafenplatz am Kanale zwischen England und Frankreich, dank seiner günstigen Lage und seiner vortrefflichen Docks. Kein Platz der Welt, selbst London, Liverpool oder New York nicht ausgenommen, ist in dem Grade Knotenpunkt für die ozeanischen Postdampfer geworden, wie Southampton. Hier legen auch alle deutschen Dampfer auf der Fahrt nach New York an.

Die „P. and O.", wie man die „Peninsular and Oriental Steam Navigation Company" kurzweg nennt, hat ihre Arbeiten in dem Hafen von Falmouth begonnen, an dessen schwarzen Felsen die Männer von Tyrus und Sidon einst Zinn kauften. Im Jahre 1837 schloß die Kompanie einen Vertrag über die Besorgung der Post zwischen Falmouth und Gibraltar, wobei die bedeutendsten spanischen und portugiesischen Häfen besucht werden sollten. Sie nahm auch die orientalische Post mit, die in Gibraltar von Paketbooten der Admiralität abgeholt und nach Malta und Alexandrien befördert wurde. Von dieser Thätigkeit, der Berührung der spanischen Halbinsel und der Besorgung der orientalischen Post, erhielt sie auch ihren Namen „Halbinsel- und Orientalische Gesellschaft". Es würde uninteressant sein, wollten wir alle die einzelnen Schritte verfolgen, welche die Kompanie vorwärts machte, bis sie ihre jetzige Stellung als Hauptbriefträger nach Asien und Australien erreichte. Ein Überblick ihrer jetzigen Lage wird aber mehr Teilnahme erregen. Blickt man auf die diesem Bande beigegebene Weltverkehrskarte, in welche die Linien der Gesellschaft eingetragen sind, so gewahrt man, daß die Striche von England nach Frankreich, Spanien, Malta, Ägypten, Arabien, Ceylon, beide Küsten Hindostans, der Halbinsel der Malaien, Australien und Japan laufen. Fast alle bedeutenden Hafenpunkte der Alten Welt sind somit in das Bereich ihrer Thätigkeit gezogen.

Wer in der „Times" liest, daß die Post aus Kalkutta, China, Japan und Australien in London eingelaufen ist, vergegenwärtigt sich selten, welche ungeheuren Entfernungen durchdampft, welche verschiedenen Klimate ertragen und wie viele Umladungen vorgenommen werden mußten. Ehe eine solche Post in London gesondert wird, sind acht Dampfschiffe thätig gewesen und 20000 englische Meilen zur See, 1000 zu Lande durchmessen worden. Wenn man seinen nach Australien oder Indien bestimmten Brief in den Briefkasten steckt, so denkt man schwerlich an die mächtige Briefschaftenlawine, zu der man einen Beitrag zu liefern im Begriffe ist. Es kommt vor, daß eine solche orientalische Post mehr als 1000 Zentner wiegt. Natürlich besteht die ganze Masse nicht bloß aus Briefen und Zeitungen. Die Gesellschaft klagt, daß sie Bibliotheken von Büchern und Haufen von Pappkästen mit Mustern mitnehmen muß, ohne Gewinn davon zu haben. Sie verfügte 1872 über 50 große transatlantische Dampfer, sämtlich Schraubenschiffe.

Schnelligkeit und Regelmäßigkeit der Ozeandampfer. Neue Erfindungen im Maschinenwesen förderten die Dampfschiffahrt wesentlich, die alten Raddampfer machten mehr und mehr den Schraubendampfern Platz. Dampfer von 4000 Tonnen (zu 20 Zentner) Gehalt sind heute keine Seltenheit mehr und die Einrichtung ihrer ersten Kajütte ist so elegant wie die eines Hotels. Die Dampfer der von Liverpool ausgehenden White-Starlinie

haben seit 1872 Gasbeleuchtung auf ihren Schiffen eingeführt. Im Durchschnitt beträgt die Größe eines transatlantischen Dampfers 2500 Tonnen bei 600 Pferdestärken. Seine Länge ist 100 m, seine Breite 12—13 m, der Tiefgang 8—9 m. Die Besatzung beträgt 100 Köpfe. Er nimmt außer den Kohlen und großen Warenvorräten 900 Passagiere an Bord, wovon 600 (gewöhnlich Auswanderer) in dem Zwischendeck und 300 in den beiden Kajütten untergebracht werden. Eine Fahrt von Europa nach Nordamerika erfordert für einen solchen Dampfer etwa 25000 Zentner Kohlen und 40 Zentner Schmieröl. — Die 1887 herausgegebene Liste der Dampfer des Norddeutschen Lloyd endlich weist zwei Dampfer („Bayern" und „Sachsen") von je 4580 Tonnen und 4000 Pferdestärken nach, während das neueste Schiff der Hamburg-Amerikanischen Paketfahrt-Aktiengesellschaft, die „Hammonia", sogar mit 5000 Tonnen und 4500 Pferdestärken (effektiv) angegeben wird.

Die Reisedauer von den deutschen Häfen nach New York beträgt durchschnittlich elf bis zwölf Tage, von Liverpool aus neun Tage, doch sind schon Dampfer in kürzerer Zeit von Erdteil zu Erdteil gefahren. Eine der schnellsten Fahrten von der Alten nach der Neuen Welt machte die „Scotia", welche am 19. Juli 1863 nachmittags um 4 Uhr von Queenstown in Südirland in See stach und schon am 24. Juli mittags 1 Uhr am Kap Race auf Neufundland war. Sie hatte also die Fahrt von einem Erdteil zum andern in fünf Tagen zurückgelegt.

Da die englischen Linien nicht erst die Nordsee zu durchkreuzen haben, so sind sie vor den Hamburger und Bremer Dampfern immer einige Tage voraus, übertreffen diese aber in bezug auf wirkliche Leistung keineswegs. Im Jahre 1871 war die größte mittlere Geschwindigkeit des schnellsten Hamburger Dampfers $13,_{20}$, des schnellsten Bremer Dampfers $13,_{41}$ Knoten; die mittlere jährliche Reisedauer des schnellsten Hamburger Dampfers $9,_{71}$ Tage ausgehend und $9,_{73}$ Tage eingehend; die schnellste Reise machte von den Hamburger Schiffen die „Westfalia" in $9,_{03}$ Tagen, von den Bremer Schiffen der „Rhein" in $9,_{14}$ Tagen. Die kürzeste Überfahrt zwischen Liverpool und New York machte bis vor kurzem die „Adriatic" von der White-Starlinie, welche am 25. Mai 1871 nach einer Fahrt von nur 7 Tagen und 19 Stunden in New York ankam. Diese ist jedoch überholt durch den Dampfer des Norddeutschen Lloyd, die „Trave", welche im Januar d. J. die Reise von New York nach dem noch etwas östlicher gelegenen Southampton in 7 Tagen, 13 Stunden und 5 Minuten, die ganze Reise bis Bremen in 8 Tagen 12 Stunden zurücklegte. Da diese Linie eine Länge von 3516 Seemeilen besitzt, so stellt sich die mittlere Geschwindigkeit der „Trave" auf 17¼ Knoten, also etwa 4 Knoten mehr, als im Jahre 1871 erreicht worden war.

Mit welcher Gleichmäßigkeit die Dampfer, denen die Post anvertraut ist, verkehren, wollen wir an einem Beispiel erläutern. Die „Russia" von der Cunard- und die „City of Paris" von der Inmanlinie verließen an demselben Tage und nur eine Stunde nacheinander New York und langten am 20. Februar 1869 morgens, das eine Schiff nur 35 Minuten nach dem andern, in Liverpool an; jedes hatte 20 Minuten in Queenstown (Irland) angehalten und die Fahrt über den Ozean in 8 Tagen und 18 Stunden gemacht. Am 11., 12., 13. und 14. Februar segelten beide Dampfer dicht nebeneinander und erst kurz vor Liverpool überholte die „Russia" (3100 Tonnen) die „City of Paris" (2875 Tonnen).

Einrichtung der Ozeandampfer. Wir gaben oben einen kurzen Begriff von den äußeren Verhältnissen dieser modernen Beförderungsmittel und wenden uns nun zu den inneren Zuständen derselben. Als Beispiel diene die oben als der schnellste Postdampfer der Neuzeit rühmlichst erwähnte „Trave" des Norddeutschen Lloyd.

Die „Trave" ist auf den Werften der Shipbuilding and Engineering Company bei Glasgow nach deutschen Plänen und Zeichnungen erbaut; der Bau ist geleitet und beaufsichtigt von deutschen Ingenieuren und Kapitänen: Einrichtung und Ausrüstung sind zum bedeutendsten Teile in Deutschland gefertigt. Die „Trave" ist der siebente Schnelldampfer und das 43. Seedampfschiff des Norddeutschen Lloyd und ein treues Schwesterschiff der „Aller". Mancherlei ist aber doch wieder abweichend. Dem Schiffsverständigen ist die äußere Erscheinung eines Schiffes, die Art, wie es zu Wasser liegt, der Verlauf seiner Hauptlinien und das Verhältnis seiner Ausdehnungen der Maßstab für die Schönheit des Schiffes. Alle diese Verhältnisse, so günstig sie bei der „Aller" auch waren, bei

der „Trave“ sind sie teilweise glücklicher. Die Ergebnisse der am 19. und 20. Mai mit der „Trave“ unternommenen Probefahrten stehen in mehr als einer Beziehung höher und stehen nirgends hinter den Leistungen der „Aller“ zurück. Auch die Innenausstattung kann den Liebhaber schöner Schiffe in Begeisterung versetzen. Freilich war es eine neue, eigenartige Aufgabe, in Räume von ganz unregelmäßiger Gestaltung und ungünstigen Verhältnissen, wie solche der Bau der Schiffe bedingt, sich zu schicken und ihnen Formen anzupassen, welche unter ganz andern Voraussetzungen sich entwickelt haben. Allein auch dafür hat das unerschöpfliche Füllhorn der Kunst die entsprechenden Lösungen, die in den Skizzen des feinsinnigen Architekten Poppe ihren Ausdruck fanden. In den ausgedehnten Werkstätten von A. Bembé in Mainz fügte sich danach die vielgestaltige prächtige Ausstattung der Säle für die „Trave“, wie vorher schon für die „Aller“ zusammen und wurde der knapp bemessenen Zeit wegen nach Schottland übergeführt, um dort eingefügt zu werden.

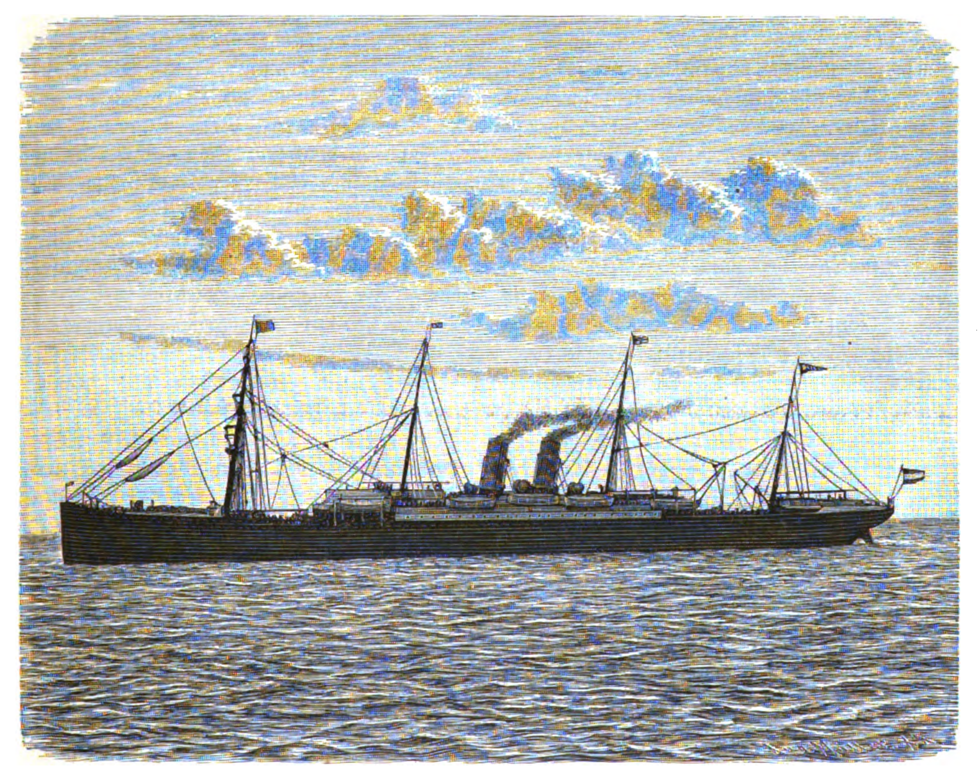


Fig. 427. Schnelldampfer des Norddeutschen Lloyd „Aller“.

An Schiffsräume knüpft sich unmittelbar die Vorstellung von drückender Enge; diesem Mißstande ist an den Schnelldampfern des Norddeutschen Lloyd in glücklichster Weise begegnet. Betreten wir zuerst den 15,$_3$ bei 14 m großen Speisesaal (Fig. 428, Nr. 40), so sehen wir aus den Längsseiten Scheidewände hervortreten, die als Stütze der Decke von baulicher Bedeutung sind, zugleich aber in wohlthuender Weise die seitlichen Teile des großen Raumes gliedern, wodurch nach der Mitte offene Abteilungen mit Tischen für kleinere Gesellschaftskreise entstehen und dennoch dem Saale im Überblick eine volle Ausdehnung bewahrt bleibt. Ebenso wirksam greift der große Luft- und Lichtschacht in die Erscheinung des Saales ein, welcher die Decke in der Mitte durchbrechend durch die beiden darüber liegenden Stockwerke — Damensaal und Herrensaal — aufwärts steigt, die Säle von der lastenden Enge befreit und einen anmutigen Ausblick mit vielfach wechselnder Durchsicht gewährt. Der Schacht selbst ist als Kuppelbau gestaltet, ein wahres Schmuckstück, dessen Durchbildung eine künstlerische Leistung ist: über stattlichem Sockel erheben

sich glatte Pilaster in Doppelstellung. Bogen spannen sich dazwischen ein. Ein hohes Kehlgesims leitet zum Abschluß über. Die Nischen füllen vier große halbrund geschlossene Bilder von der Hand Ludwig Leskers in München, die in fein empfundener Weise die vier Tageszeiten in Gestalt fast lebensgroßer weiblicher Genien versinnbildlichen. Der Morgen, rosenfarben überhaucht, strebt aus der Dämmerung blütenstreuend auf; der Tag strahlt in goldener Fülle auf blauem Himmelsgrunde; der Abend senkt sich in duftige Schatten und in reizender Bewegung hüllt die Nacht schlafende Kindergestalten in ihren Schleier. Stil und Einzelheiten der Ausführung sind genau dieselben wie bei der „Aller“, und nur durch die Farbe unterschieden; bei der „Trave“ ist das Holzwerk des großen Speisesaals wie des Damensaals dunkel Nußbaum mit Gold; die Sitze altblau Plüsch und Samt, die Wände rahmfarben und blau venezianischer Samt und Brokat, Vorhänge und Thürteppiche Seidensamt. Auf den Vorplätzen herrscht die deutsche Eiche mit Gold, Wände und Möbel sind rot mit Gold. Die Teppiche im Damensaal, im großen Saal sowie auf den Vorplätzen stellen Blumen auf rahmfarbenem Grunde dar, nur werden sie dem Besucher wenig sichtbar, da sie durch Gummiläufer verdeckt werden. Im Damensaal, der eine Länge von 11 m bei 6 m Breite hat, gliedern Scheidewände von geringer Tiefe die Wände, so daß auch hier wieder die trauliche Vereinigung in Gruppen ermöglicht ist. Die Stirnwand öffnet sich in zwei Doppelthüren, zwischen denen Spiegel angebracht sind. In einiger Entfernung von dem mit Balkongittern geschlossenen Lichtschachte zieht sich um denselben ein reich gepolsterter Diwan. Elektrische Beleuchtung und Klingelvorrichtung sind auch hier angebracht. Der Herrensaal, 11 bei 6 m groß, ist gegen den Lichtschacht, der sich hier aus dem Ovalrund in vierseitige Grundform zusammenzieht, geschlossen. Mit Rücksicht auf seine Bestimmung als Rauchzimmer ist seine Ausstattung dunkler gehalten; Nußbaumholz, oliven Tuchmöbelüberzüge und japanische Goldledertapete sind zu einem stimmungsvollen Ganzen verbunden. Ein abgeschlossener Vorplatz vermittelt die Verbindung mit dem großen Wandeldeck. Die sehr geschmackvoll, teilweise glänzend ausgestatteten Räume für die Passagiere der zweiten Kajütte, die Räume für die Zwischendeckspassagiere, die Wohnräume für Offiziere und Besatzung sind luftig, hell, geräumig, wie auch die großen Laderäume ganz wie auf der „Aller“ eingerichtet.

Wenden wir uns jetzt zu den Kräften und Gewalten, zu den Maschineneinrichtungen dieses schwimmenden Palastes. Es sind allerlei Zweifel laut geworden gegen die 28 selbstständigen Dampfmaschinen mit 58 Cylindern; da wir nun aber an der „Trave“ gar 33 selbständige Dampfmaschinen mit zusammen 65 Dampfcylindern außer zwei sechszölligen Strahlpumpen für Kielwasser und einem vierzölligen Pulsometer zählen, so müssen wir wohl oder übel dieselben aufzählen, wenn wir auch von einer Beschreibung absehen. Es sind 1) die große Betriebsmaschine mit 3 Cylindern, welche derjenigen der „Aller“ fast vollständig gleicht, 2) die große Speisepumpe mit 3 Cylindern, 3) ein Worthingtonpumpe mit 4 Cylindern, 4) und 5) zwei Maschinen für die Schleuderpumpen mit 4 Cylindern, 6) und 7) zwei Maschinen für elektrische Beleuchtung, 4 Cylinder, 8) eine Maschine für Greens Fachrad, 2 Cylinder, 9) eine Maschine zum Drehen der großen Betriebsmaschine, 2 Cylinder, 10) eine Maschine zum Umsteuern derselben, 2 Cylinder, 11) eine Maschine zum Öffnen und Schließen des Hauptdampfventils der großen Betriebsmaschine, 2 Cylinder, 12) eine große Worthingtonpumpe im Kesselraum, 2 Cylinder, 13) eine Speisepumpe für den großen Krankessel, 1 Cylinder, und 14) und 15) zwei Speisepumpen für den kleinen Krankessel, 2 Cylinder, 16) bis 19) vier Maschinen für Aschenwinden mit 8 Cylindern, 20) eine Frischwasserpumpe für die Küchen, Waschräume u. s. w., 2 Cylinder, 21) und 22) zwei Maschinen für die Kaffeemühlen, 2 Cylinder, 23) eine Frischwasserpumpe für das Trinkwasser der Zwischendeckspassagiere und Mannschaften, 2 Cylinder, 24) eine Maschine zum Lichten der Anker, 2 Cylinder, 25) bis 31) sieben Dampfwinden zum Beladen und Entlöschen des Schiffes, 14 Cylinder, 32) eine Rudermaschine, 2 Cylinder, 33) eine Maschine für das Gangspill auf dem hinteren Deckteil, 2 Cylinder.

Der Leser wird erkennen, daß der Raum zu einer Beschreibung aller dieser Maschinen gebricht, auch dürften nicht alle von allgemeinem Interesse sein, und wir wählen nur die zu gedrängter Besprechung aus, welche von hohem und von allgemeinstem Interesse sind, soweit dieselben an der „Trave“ neu sind.

Die Umsteuerung der großen oder Betriebsmaschine wird durch ein Brownsches hydraulisches Dampfwerk (10), das Öffnen und Schließen des Hauptdampfventils durch eine ähnlich gebaute Maschine (11) besorgt, so daß ein Kind im stande wäre, die große Betriebsmaschine von 8600 Pferdestärken in nur wenigen Sekunden von „volle Kraft vorwärts“ auf „volle Kraft rückwärts“ umzusteuern oder zum Stillstand zu bringen.

Die Pumpenanlagen zu Feuerlöschzwecken sind derartig gebaut, daß in einem Zeitraume von wenigen Minuten an 26 verschiedenen Stellen auf Deck wie unter Deck Schläuche angeschraubt und Wasser gepumpt werden kann; ebenso sind in jeder Abteilung, auch in den Sälen, den Gängen, den Schlafräumen u. s. w., Dampfrohre so geleitet, daß etwaige Feuersgefahr durch Einströmen von Dampf in den betreffenden Raum im Keime sofort zu ersticken ist. Diese Dampfrohre werden vom Maschinenraume aus, und zwar jedes einzeln, abgesperrt oder geöffnet; jedes dieser Dampfrohre hat seine Vorrichtung, um im Maschinenraume den Herd des Feuers sofort feststellen zu können.

Die sämtlichen Abteilungen des Schiffes, welche nicht schon an und für sich wasserdicht getrennt sind, als

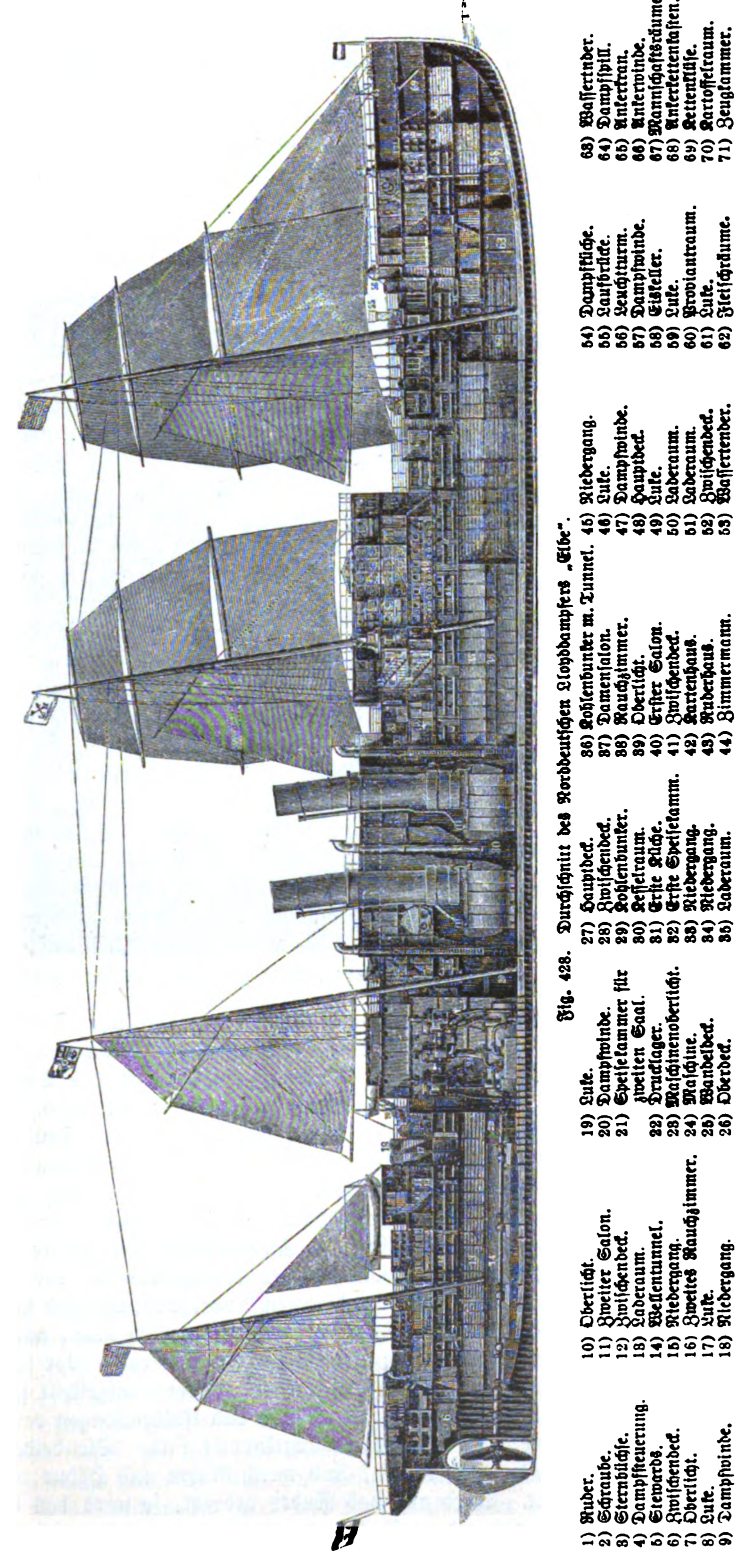


Fig. 428. Durchschnitt des Norddeutschen Lloyddampfers „Elbe“.

1) Ruder. 2) Schraube. 3) Sternbüchse. 4) Dampfsteuerung. 5) Stewards. 6) Zwischendeck. 7) Oberlicht. 8) Luke. 9) Dampfwinde. 10) Oberlicht. 11) Zweiter Salon. 12) Zwischendeck. 13) Laderaum. 14) Wellentunnel. 15) Niedergang. 16) Zweites Rauchzimmer. 17) Luke. 18) Niedergang. 19) Luke. 20) Dampfwinde. 21) Speisekammer für zweiten Saal. 22) Drucklager. 23) Maschinenoberlicht. 24) Maschine. 25) Wandeldeck. 26) Oberdeck. 27) Hauptdeck. 28) Zwischendeck. 29) Kohlenbunker. 30) Kesselraum. 31) Erste Küche. 32) Erste Speisekamm. 33) Niedergang. 34) Niedergang. 35) Laderaum. 36) Kohlenbunker m. Tunnel. 37) Damensalon. 38) Rauchzimmer. 39) Oberlicht. 40) Erster Salon. 41) Zwischendeck. 42) Kartenhaus. 43) Ruderhaus. 44) Zimmermann. 45) Niedergang. 46) Luke. 47) Dampfwinde. 48) Hauptdeck. 49) Luke. 50) Laderaum. 51) Laderaum. 52) Zwischendeck. 53) Wassertender. 54) Dampfküche. 55) Laufbrücke. 56) Leuchtturm. 57) Dampfwinde. 58) Eiskeller. 59) Luke. 60) Proviantraum. 61) Luke. 62) Fleischräume. 63) Wassertender. 64) Dampfspill. 65) Ankerkran. 66) Ankerwinde. 67) Mannschaftsräume. 68) Ankerkettenkasten. 69) Kettenklüse. 70) Kartoffelraum. 71) Zeugkammer.

Maschinenraum, Wellentunnel, Kesselraum, Kohlenbunker, Laderäume u. s. w. werden an der „Trave“ zum erstenmal durch schwere Eisenthüren in eigens gebauten Rahmen laufend abgesperrt. Diese Rahmen sind so eingerichtet, daß alles den etwaigen Verschluß Hindernde, als Hölzer, Kohlen u. s. w., zerschnitten und zerbrochen wird. Das Öffnen und Schließen dieser Thüren geschieht vom Verdeck aus durch schwere Wellen, Zahnräder und Zahnstangen, es ist ferner auf dem Verdeck zu erkennen, welche dieser Thüren geöffnet oder geschlossen ist. Die sämtlichen Abteilungen sind, während das Schiff noch auf dem Helgen lag, als der Schiffsboden noch nicht zementiert war, einzeln voll Wasser gepumpt worden, um die Dichtigkeit des Schiffskörpers der eisernen Querwände der verschiedenen Abteilungen sowie der Thüren und Schotten zu prüfen.

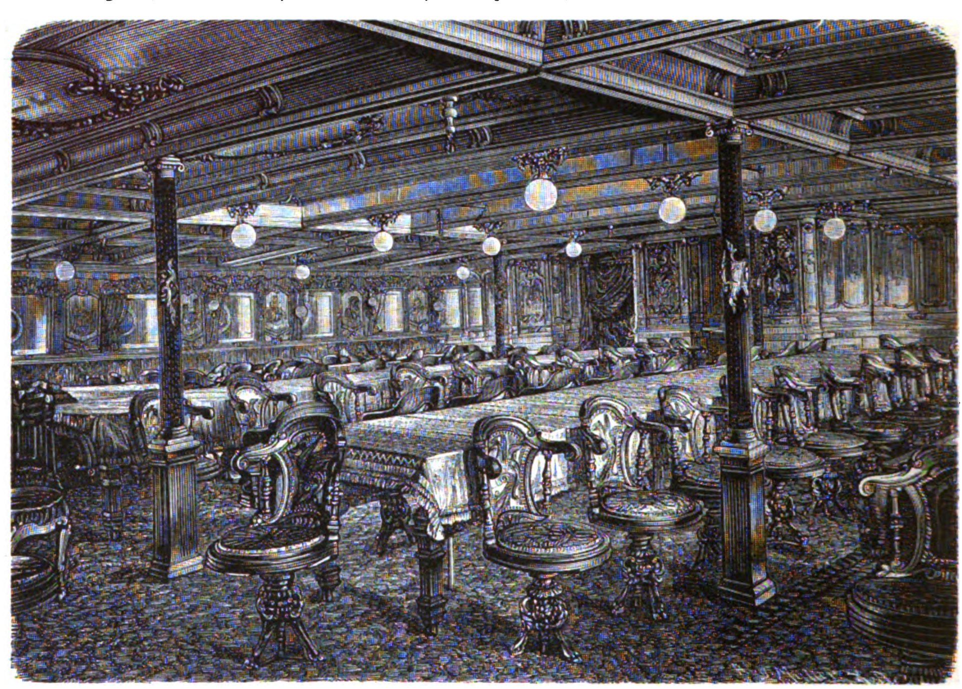


Fig. 429. Saal des Norddeutschen Lloyddampfers „Sachsen“.

Die Einrichtung der elektrischen Beleuchtung sämtlicher Schiffsräume ist an Bord der „Trave“ in der schon oft bei andern Gelegenheiten besprochenen Weise zu finden; aber an der „Trave“ sind auch die Signallichter, einschließlich des Topplichts, mit elektrischem Lichte versehen. „Und wenn, wie das doch nicht so gar selten vorkommt, die Dynamomaschinen versagen, was dann?“ hören wir vielfach einwerfen. Nun, dann leuchten die Signallichter noch volle 18 Stunden ruhig weiter, unterhalten durch die in einem sogenannten Stromhalter aufgespeicherte Kraft, und damit wird man zufrieden sein dürfen.

Wir müssen ferner noch erwähnen die Aufstellung einer höchst sinnreich gebauten Dampfmaschine (32) zum Drehen des Steuerruders von Mouir & Coldwell in Glasgow, mittels welcher das Ruder sowohl von der Kommandobrücke aus wie unter derselben vom Navigationszimmer und auch vom hinteren Ruderhaus aus nach Belieben und mit erstaunlicher Genauigkeit und Schnelligkeit gehandhabt werden kann; wir müssen die in neuester Zeit erst erfundene hydraulische Bremse zur Verhinderung aller selbständigen Bewegungen des Ruders erwähnen, welche an Bord der „Trave“ aufgestellt ist. Dieselbe besteht aus zwei Gußstahlcylindern, welche mit Kolben und Kolbenstangen versehen und durch Zapfen und Lager an die Ruderquadranten angekuppelt sind. Die beiden Enden der Cylinder, also vor und hinter den Kolben, sind durch Rohre und Hähne verbunden, der Cylinder ist mit Öl gefüllt. Wird nun das Ruder gedreht, so wird das Öl von der einen Seite des Kolbens nach der andern Seite gedrückt und dadurch jede selbständige — nicht gewollte

und schädliche — Bewegung des Ruders aufgehoben. Im Falle nun gar einmal eine der Ruderketten, mit welchen die Rudermaschine an den Quadraten verbunden ist, bricht, so schließt man einfach einen Hahn der Bremse und das Ruder steht bombenfest, kann nicht von der Wucht der Wellen hin und her geschlagen, nicht zerbrochen werden. Die zerbrochene Kette aber ist dann leicht und schnell hergestellt, der Hahn wird wieder geöffnet und alles tritt in Thätigkeit wie vor dem Unfall. Die volle Bedeutung dieser einfachen Bremse wird in ihrem ganzen Umfange nur von Fachleuten erkannt werden. — Die sechs Kessel zur Dampferzeugung für die Betriebsmaschine haben eine Gesamtheizfläche von 22630 Quadratfuß (1 Fuß engl. = $0{,}_{305}$ m; 10 Quadratfuß engl. = $0{,}_{93}$ qm) englisch und eine Gesamtrostfläche von 800 Quadratfuß; die beiden Schornsteine sind doppelt; der innere Durchmesser beträgt 10 Fuß, der äußere 11 Fuß; die Höhe von der Rostfläche aus 72 Fuß 9 Zoll.

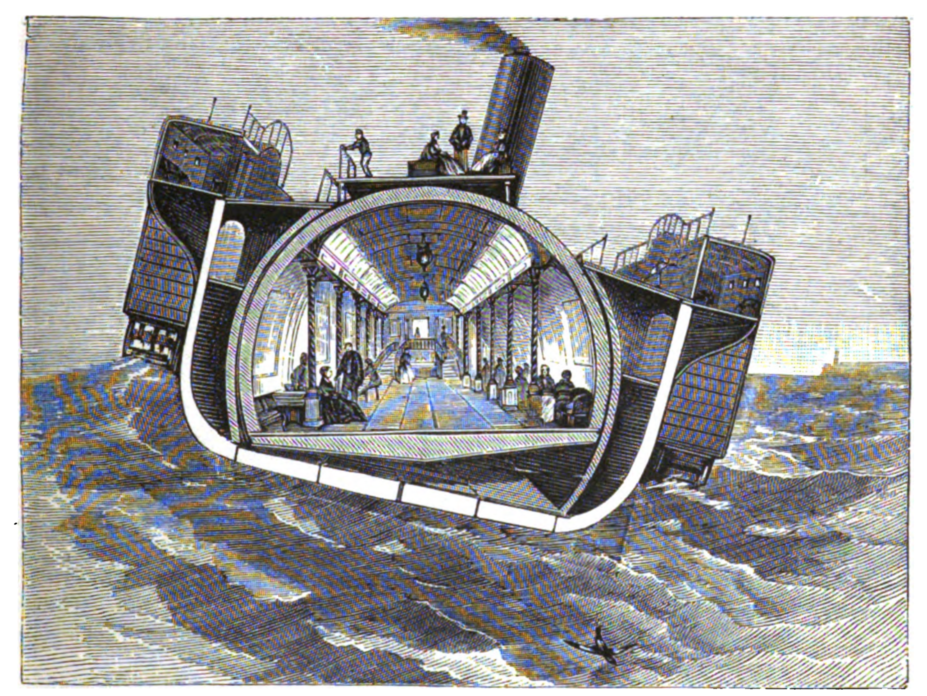


Fig. 480. Durchschnitt des Bessemerdampfers. (Zu S. 534.)

Die Schornsteine sind doppelt hergestellt, um das Abkühlen zu verhindern, welches das gleichmäßige Brennen der Feuer so sehr beeinträchtigt. Der in diesen Kesseln erzeugte Dampf wirkt, wie schon oben erwähnt, mit 8600 Pferdestärken. Man hat nun berechnet, daß diese Kraft als Wurfkraft verwendet eine ganz außerordentliche Wirkung haben müsse und unter gewissen Verhältnissen Körper von gewisser Schwere mehr als zwei deutsche Meilen zu werfen im stande sei. Es ist ganz unzweifelhaft von großem Nutzen, ja für diejenigen, welche mit solchen Kräften arbeiten, geradezu unerläßlich, dieselben zu kennen und sich stets zu vergegenwärtigen, daß sie bezähmt und bewacht werden müssen; andernteils aber ist es auch gut, zu wissen, welche Zügel der Mensch diesen Gewalten anlegt, welche Schranken er ihnen setzt, durch welche Mittel er sie beherrscht und in seine Dienste zwingt. Aus diesem Grunde dürfen wir nicht unerwähnt lassen, daß die Kessel der „Trave“ ganz aus Stahl gebaut sind, und zwar aus einem Stoff, der mit einer sehr großen Widerstandsfähigkeit eine Zähigkeit verbindet, daß die Platten wie eine Papierrolle aufgewickelt werden können, ohne den geringsten Bruch zu zeigen. Die Platten der Hüllen sind $1^1/_4$ Zoll stark, jeder Kessel hat sechs Wellblechfeuerungen und ist im Innern mit Umlaufsplatten versehen, welche bewirken, daß das Kesselwasser in gleichmäßiger Temperatur gehalten wird. Das Speisewasser wird aus dem Kondensator und, bevor es in die Kessel gelangt, durch einen Apparat gepumpt, welcher die den Kesseln so schädliche Luft

und alle Unreinigkeiten, als Fett, Schmutz u. dgl., daraus entfernt. Man sieht, die „Trave“ besteht in allen ihren Einrichtungen jede Probe. Es ist alles mit größter Umsicht durchdacht.

Es ist nicht zu verkennen, daß alle Verbesserungen, welche der Beförderungsdienst zwischen Europa und Amerika in den letzten drei Jahrzehnten erfahren hat, zum allergrößten Teile den Kajüttenpassagieren zu gute gekommen sind, während die Zwischendecksreisenden, die Auswanderer, von der Fülle von Luxus und schöpferischen Umgestaltungen, mit denen die Technik der Neuzeit die Schiffe ausgestattet hat, nicht viel mehr gewonnen haben als den Mitgenuß an der Erhöhung der Sicherheit und Gefahrlosigkeit der Überfahrt, welche die heutigen Dampfer vor denen der früheren Zeit voraus haben. Die Anstrengungen der Schiffsbauer und die Kunst der Ingenieure war bisher in erster Linie darauf gerichtet gewesen, die Tüchtigkeit wie die Schnelligkeit der Schiffe aufs äußerste zu vermehren und dieselben unter Aufbietung alles erdenklichen Luxus zu schwimmenden Palästen zu machen.

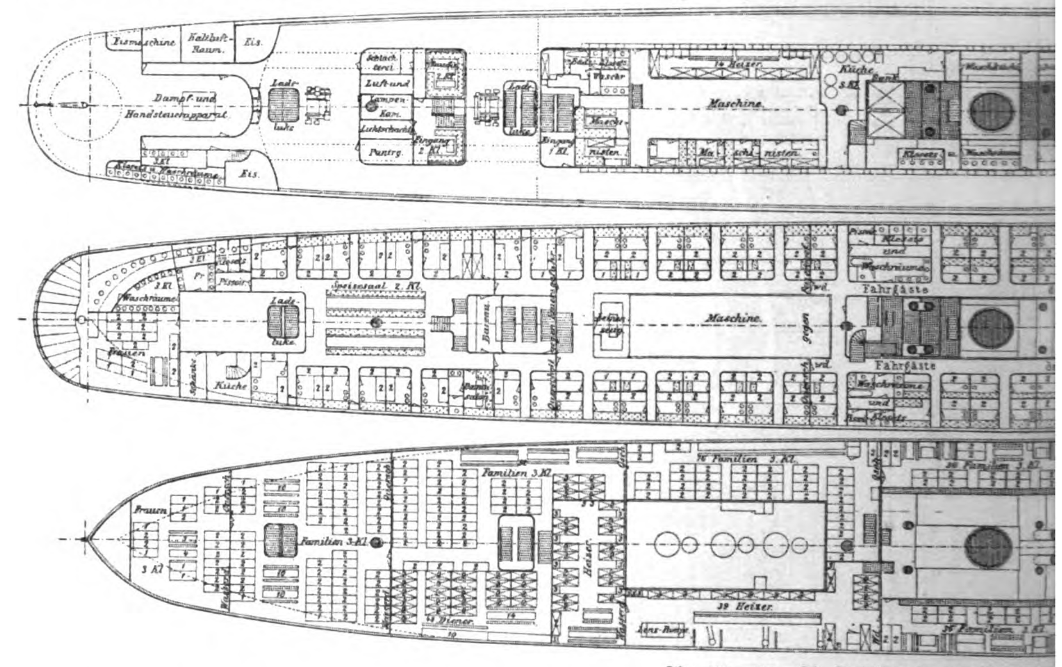
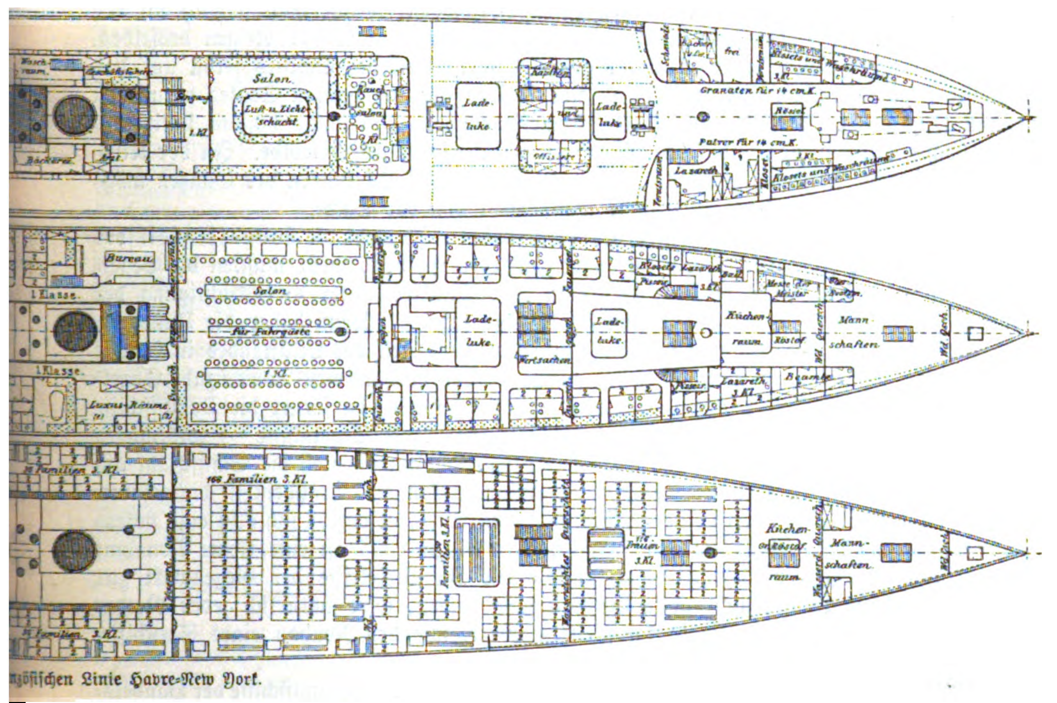


Fig. 431—433. Die Deckpläne der neuesten Dam

Allein für eine wesentliche Erhöhung der Bequemlichkeit für die minder wohlhabenden Reisenden im Zwischendeck haben die Gesellschaften Erhebliches nicht gethan, auch so lange kaum thun können, als sie der leidige Wettbewerbskampf untereinander auf die denkbar geringsten Einnahmen aus dieser billigsten Klasse der Beförderung beschränkt hatte. Daß letzterem Übelstande, der nachgerade schon zu unwürdigen Zuständen zu führen begann, ein Ende bereitet worden ist, verdanken wir in nicht geringem Grade der Hamburg-Amerikanischen Paketfahrt-Aktiengesellschaft, welche wiederholt und mit Glück für die jetzt bestehende Einigung der sämtlichen Dampferlinien im nordatlantischen Verkehr eingetreten ist. Wir sehen nun mit Vergnügen, daß es wiederum dieselbe Gesellschaft ist, welche die nach langer und schwerer Beunruhigung wieder eingetretene Befestigung des Geschäfts in dankenswerter Weise dazu benutzt, um Einrichtungen auf ihren Dampfern zu treffen, die für die Bequemlichkeit ihrer Zwischendeckspassagiere dienen sollen. Sie ist bereits dadurch vielen Wünschen nachgekommen, daß sie auch für das Zwischendeck weibliche Bedienung für die Frauen und Kinder eingerichtet hat. Einem andern, noch viel dringender geäußerten Bedürfnisse wird sie jetzt durch die Errichtung von Kammern in den zur Aufnahme von Familien und alleinreisenden weiblichen Personen bestimmten Räumen des Zwischendecks abhelfen. Diese Kammern werden von 4 bis 16 Betten enthalten und durch verschließbare Schiebthüren vom Mittelraum getrennt sein. Der Mittelraum

wird nun nicht mehr zur Herrichtung von Schlafstellen benutzt werden, sondern mit Tischen und Bänken besetzt, um den Reisenden zur Einnahme ihrer Mahlzeiten einen angenehmen Aufenthalt zu bieten. Hierdurch wird dem Zwischendeck des Hamburger Paketfahrtdampfers ein entschiedener Vorzug verliehen. Erhöht wird dieser Vorzug noch dadurch, daß die Gesellschaft beabsichtigt, die Zwischendecksräume und die Schlafkammern elektrisch zu beleuchten, eine Wohlthat, die jeder zu beurteilen wissen wird, welcher einmal eine Seereise gemacht hat.

Große Fortschritte haben auch die französischen Dampfer gemacht. Namentlich ist es die Linie Havre=New York, welche neuerdings große Opfer gebracht hat, um auf der Höhe der Zeit zu bleiben, und daher vor kurzem vier neue Dampfer einstellte: la Champagne, la Bretagne, la Bourgogne und la Gascogne. Dieselben sind 150 m lang, $15{,}_{7}$ m breit, gehen $7{,}_{3}$ m tief und besitzen die außerordentliche Wasserverdrängung von 9930 Tonnen.



...zösischen Linie Havre=New York.

Sie sind im stande, 226 Fahrgäste I. Klasse, 74 II. und 900 III. Klasse, im ganzen also 1200 Fahrgäste aufzunehmen. Die mittlere Geschwindigkeit, welche diese Dampfer in den ersten sechs Monaten erreicht haben, beträgt $16{,}_{08}$—$16{,}_{43}$ Knoten. Doch sind auch Fahrten mit einer mittleren Geschwindigkeit von mehr als 17 Knoten gemacht worden. So verließ die „Bourgogne“ New York am 7. August 7 Uhr 20 Minuten abends und langte in Havre am 15. August mittags an, brauchte also zur ganzen Fahrt eine Zeit von 7 Tagen 17 Stunden 30 Minuten, was bei einer Entfernung von 1650 Seemeilen einer mittleren Geschwindigkeit von $17{,}_{25}$ Knoten entspricht. Unsre Fig. 431—433 geben die drei interessantesten Grundansichten, das Oberdeck und das erste und zweite Zwischendeck dieser durch ihre Größe ausgezeichneten Passagierdampfer.

Eine Neuerung ganz eigner Art, welche sich indessen wenig Bahn gebrochen hat, haben die englischen Schiffbauer Bessemer und Reed für die Fahrt über den Kanal erdacht. Sie hatten damit nicht mehr und nicht weniger im Auge, als das Übel der See=krankheit zu bekämpfen.

Dieser Feind aller Neulinge im Seefahren besteht bekanntlich in dem fatalen Reiz, welchen die Bewegungen des Schiffes auf den Magen ausüben. Nach den Beobachtungen einzelner liegt es namentlich in der Unbewußtheit des Hebens und Senkens. Es ist eine alte Regel, daß man in das Meer sehen soll, nicht nur, um bereit zu sein, dem genannten

Reize möglichst bequem Folge geben zu können, sondern um ihm wirksam vorzubeugen. Dies kann dadurch geschehen, daß man sich klar macht: jetzt kommt eine Welle und das Schiff wird gehoben, und: jetzt geht's in die Tiefe hinab. Der Berichterstatter stand einst in einer allseitig abgeschlossenen schwimmenden Badezelle, bereit, sich in das kühle Naß zu begeben, als er plötzlich die bekannten Vorboten jenes Reizes verspürte. Da absolut keine innere Ursache hierfür einzusehen war, so richtete er seine Aufmerksamkeit auf das Äußere und vernahm auch sofort das „Paddeln" eines vorbeifahrenden Dampfers, der einfach seine Bugwelle vorausgesandt und damit das schwimmende Badefloß unbemerkt in Bewegung versetzt hatte. Im selben Moment, als diese Beobachtung gemacht worden, verschwand jener fatale Reiz und machte bald dem behaglichen Gefühle Platz, welches der Badende in heißer Sommerzeit empfindet.

Bessemer und Reed sind nun bestrebt gewesen, den Passagieren anders zu Hilfe zu kommen. Bekanntlich sind es zwei Arten von Bewegungen, welche hauptsächlich auf den Körper wirken: das Heben und Senken des ganzen Schiffes und das Neigen desselben. Erstere Bewegung sollte durch möglichst große Abmessungen des Schiffes selbst auf das geringste Maß gebracht und letztere durch eine Aufhängung des ganzen Saales vermieden werden (Fig. 430). Derselbe erhielt die Abmessungen: $21,_3$ m lang, $10,_7$ m breit und $6,_1$ m hoch. Seitenwände und Decke bilden ein cylinderförmiges Gewölbe. In der Kimmung angebrachte flossenartige Flächen sollten außerdem das Schlingern des Ganzen möglichst vermindern. Man hört neuerdings nichts mehr von der Sache.

Zunahme des Dampferverkehrs der Gegenwart. Je mehr die Schnelligkeit des Verkehrs zu einer Forderung der Gegenwart geworden ist, desto mehr mußten die Segelschiffe den Dampfern Platz machen, welche ja durchschnittlich unter Berücksichtigung der wirklich gebrauchten Zeit viermal so schnell als jene fahren. Wenn daher die Umwandlung der Schiffe aus Segelschiffen in Dampfschiffe zu einer Zeit des Stillstandes in Handel und Verkehr stattgefunden hätte, so wäre an Stelle der vorhandenen Tonnenzahl Segelschiffe nur der vierte Teil Tonnenzahl Dampfer nötig gewesen; da ferner die Dampfschiffe gegenwärtig größer gebaut zu werden pflegen, als früher die Segelschiffe — wir wiesen dies oben, S. 480, bereits nach — so hätte dieser Umwandlungsprozeß die Schiffszahl auf weniger als den vierten Teil des bisherigen vermindern können. Trotzdem ist die gesamte Tonnenzahl der Schiffe in beträchtlichem Fortschritt begriffen, es ergibt sich also eine potenzierte Steigerung des Schiffsverkehrs. Erst von 1876 zu 1877 ist eine kleine Abnahme zu bestätigen, welche der allgemeinen Handels- und Industriekrisis der Gegenwart zur Last fällt. Wenn Schiffe nicht volle Beschäftigung finden, wird natürlich jeder Reeder sich doppelt besinnen, ob er ein so kostspieliges Werk, wie den Neubau eines Seeschiffs, unternehmen soll.

Dem Generalbericht des Büreaus Veritas über die Segel- und Dampfschiffe der Handelsflotten aller Länder entnehmen wir folgende bis zum Jahre 1877 reichende Übersicht:

Gegenwärtiger Stand der Handelsflotten.

	Segelschiffe		Dampfschiffe			Segelschiffe		Dampfschiffe	
	Zahl	Tonnengehalt	Zahl	Tonnengehalt		Zahl	Tonnengehalt	Zahl	Tonnengehalt
1872	56527	14563868	4353	3680670	1875	57228	15099001	5519	5364492
1873	56281	14185856	5148	4328193	1876	58208	15553368	5771	5686842
1874	56289	14523630	5365	5225888	1877	51912	14799139	5471	5507699

Der Stand der Schiffe der Handelsmarine im Jahre 1877 betrug in den bedeutendsten Ländern (nach dem Büreau Veritas):

	Segelschiffe	Dampfschiffe		Segelschiffe	Dampfschiffe
England	17765	3133	Griechenland . . .	2024	12
Nordamerika	6307	542	Rußland	1802	145
Norwegen	4135	122	Schweden	1941	210
Italien	4402	110	Niederlande	1258	110
Deutschland	3140	220	Österreich	652	74
Frankreich	3300	272	Dänemark	1203	96
Spanien	2744	224			

Eine vollständigere Zusammenstellung entnehmen wir der „Übersicht der Weltwirtschaft“ von dem bewährten Statistiker Dr. F. X. von Neumann-Spallart:

Stand der Handelsmarine am 1. Januar 1886.

Staaten und Länder	Handelsfahrzeuge über 50 Tonnen						
	Dampfer		Segelschiffe		Dampfer und Segelschiffe zusammen		
	Zahl	Tonnen (000 ausgelassen)	Zahl	Tonnen (000 ausgelassen)	Zahl	Tonnen (000 ausgelassen)	Berechnete 1000 Tonnen Tragfähigkeit
Großbritannien und Irland und brit. Besitz. in Europa	4829	4414,8	9944	3238,5	14773	7653,3	16482,9
Deutschland	557	417,7	2255	825,8	2812	1243,5	2078,9
Frankreich	562	542,6	2128	836,8	2690	929,4	2014,6
Norwegen	817	109,2	3958	1373,7	4275	1482,9	1701,3
Italien	164	138,2	2324	753,5	2488	801,7	1168,1
Spanien	336	244,4	952	165,3	1288	409,7	898,5
Schweden 1/1 1885	301	91,9	1690	367,5	1991	459,4	643,2
Niederlande	106	113,8	634	188,9	740	302,7	530,3
Rußland, europäisches	257	85,4	1720	210,4	1977	295,8	466,6
Dänemark, Island u. Faröer	191	92,6	980	150,8	1171	243,4	428,6
Österreich	97	86,3	320	131,2	417	217,5	390,1
Griechenland 1/1 1883	47	25,7	1013	194,5	1060	220,2	271,6
Belgien	53	79,5	11	5,1	64	84,6	243,6
Finnland 1/1 1883	47	9,5	750	201,9	797	211,4	230,4
Portugal	28	15,0	281	52,2	309	67,2	97,2
Ungarn	12	7,0	132	61,4	144	68,4	82,4
Türkei, europäische	14	6,6	(?) 285	(?) 47,6	(?) 299	(?) 54,2	(?) 67,4
Rumänien und Montenegro	3	1,2	21	3,7	24	4,9	7,3
Verein. Staaten von Amerika	2287	673,7	9633	1918,0	11920	2591,7	3939,1
Andre Staaten in Amerika 1/7 1885	166	79,2	578	173,8	744	253,0	411,4
Britische Besitzungen:							
in Amerika	272	76,7	3690	1000,7	3962	1077,4	1230,8
in Australien	465	139,9	917	208,9	1382	348,8	628,6
in Asien und Afrika	145	52,6	487	90,1	632	142,7	247,9
Spanische Kolonien	95	42,8	427	50,6	522	93,4	179,0
Niederländische Kolonien	58	31,7	238	53,2	296	84,9	148,3
Andre europ. Besitzungen	26	21,4	192	31,5	218	52,9	95,7
Gesamtübersicht:							
Europa	7921	6481,4	23398	8358,8	37319	14840,2	27803,0
Amerika	2769	855,4	14087	3121,0	16856	3976,4	5687,2
Europäische Besitzungen:							
in Afrika	21	2,2	97	17,2	118	19,4	23,8
in Asien	259	120,5	1061	179,7	1320	300,2	541,2
in Australien	465	390,9	917	208,9	1382	348,8	628,6
Hauptsumme	11435	7850,4	39560	11885,6	56995	19485,0	34683,8

Die hier gelieferte Tabelle für Fahrzeuge über 50 Tonnen ist aber noch nicht vollständig, indem namentlich China, Japan und andre außereuropäische Länder fehlen. Zu der oben berechneten Tragfähigkeit von 34683800 Tonnen kann man für Fahrzeuge unter 50 Tonnen mutmaßlich ungefähr 2 Millionen hinzurechnen, und mit Einbeziehung der genannten außereuropäischen Länder wird die gesamte berechnete Tragfähigkeit aller seefahrenden Schiffe der Erde mindestens mit 38 Millionen Tonnen zu beziffern sein.

Die Oberstellung Europas im Welthandel zeigt sich in diesem Nachweise deutlicher als in irgend einem andern Zweige der Verkehrsstatistik, und erklärt sich daraus, daß die europäischen Schiffsreeder, und unter diesen wieder insbesondere jene von Großbritannien, die Frachter und Spediteure nicht bloß für die Bewohner des eignen, sondern auch der übrigen Erdteile sind. Der geographische Schwerpunkt dieser Handelsthätigkeit — noch vor drei Jahrhunderten im Mittelmeer — ist jetzt in der Nordsee und dem Atlantischen Ozean zu suchen. Der Anteil Großbritanniens an der gesamten berechneten Tragfähigkeit ist in den sechs Jahren 1879—85 von 42,3 auf 45,7 Prozent und derjenige des britischen Reichs mit seinen Kolonien von 50,0 auf 52,9 Prozent gestiegen. Auch

Frankreichs und Deutschlands Anteile sind gewachsen, nämlich jener von $5_{,3}$ auf $6_{,1}$ Prozent, dieser von $5_{,2}$ auf $5_{,8}$ Prozent. Dagegen zeigen die Prozentanteile der Vereinigten Staaten, Norwegens, Schwedens, Italiens und überhaupt aller derjenigen Länder, welche ihre Schiffsreederei hauptsächlich auf Segelschiffe gegründet haben, einen merkbaren Rückgang, obgleich die wirkliche Leistungsfähigkeit auch dieser Handelsmarinen nicht unbedeutend gestiegen ist.

Die Hauptbedingungen für die stetige Entwickelung der Seeschiffahrt eines Landes bleiben: vorteilhafte Lage an der See, wirksamer Schutz durch eine Kriegsflotte, Seetüchtigkeit der Bevölkerung, leichte Verbindung der Häfen mit dem Hinterlande und der Besitz der nötigen Schiffsbaustoffe. Hinsichtlich der Lage stehen Skandinavien, Großbritannien, Frankreich, Spanien und Portugal allen übrigen europäischen Ländern voran. In bezug auf die Schiffsbaustoffe aller Art ist Skandinavien und Rußland am gesegnetsten. Was die Neigung der europäischen Nationen zum seemännischen Berufe betrifft, so ist dieselbe am stärksten in der germanischen Rasse ausgeprägt. Der Seemann muß Mut und Unternehmungsgeist mit Ausdauer und Einsicht vereinigen. Die Nationen germanischen Stammes sind es, welche diese Bedingungen erfüllen und daher heute vor allen andern den Ozean sich unterthan gemacht, die Welt see- und kauffahrerisch erobert haben. Zu beiden Seiten der Nordhälfte des Atlantischen Ozeans bestehen ihre mächtigen Staaten und dieses Weltmeer ist der Thätigkeitsherd, der Handelskernpunkt für die Welt geworden. Die Romanen scheinen mehr auf das Mittelmeer und kleine Fahrten angewiesen, die Slawen sind kontinental. Die Norweger, Schweden, Dänen, Deutschen, Niederländer, Engländer und Nordamerikaner haben im großen Weltverkehr, insbesondere in der Seefahrt, alle andern Länder der Welt dermaßen überflügelt, daß zwischen ihnen und den übrigen großen Völkergruppen, sämtliche romanische und slawische Völker mit eingeschlossen, auch nicht einmal annähernd ein Vergleich gezogen werden kann. Über alle Erdteile sind die Germanen verbreitet, überall gedeihen ihre Ansiedelungen und nur von den seefahrenden Völkern germanischen Stammes wird die große Völkerwanderung unsrer Tage, die Auswanderung, in erheblichem Maße getragen.

Wenn wir zur Betrachtung der Handelsflotten der einzelnen Nationen übergehen, so gebührt ohne Zweifel Großbritannien die erste Stelle. Nächst Holland verdankt kein Land der Erde so viel seiner Handelsflotte als England — Freiheit und Reichtum, Der Grund zu dessen seebeherrschender Macht wurde unter der Königin Elisabeth gelegt; vorher konnte es Englands Flotte weder mit den Holländern noch mit den Hanseaten aufnehmen. Hervorragende Zeitpunkte in der Entwickelung der englischen Handelsflotte sind die von dem gewaltigen Cromwell herrührende Navigationsakte (1651), die Erwerbung des größten Teils von Nordamerika und Westindien, die Kontinentalsperre, welche Englands Schiffahrt vernichten sollte, aber im Gegenteil ihm den gesamten Seeverkehr und Kolonialhandel in die Hände trieb, soweit sie nicht zur Hebung der nordamerikanischen Marine beitrug.

In bezug auf die Tüchtigkeit der Bemannung wird die englische Handelsflotte von der deutschen übertroffen; was die Vorzüglichkeit der Schiffsmodelle angeht, so haben eine kurze Zeit lang die Nordamerikaner allen übrigen den Rang abgelaufen gehabt. Aber in den Hafeneinrichtungen stehen die Engländer unerreicht da. Indessen haben wir oben gezeigt, daß die deutschen Schiffe auch in dieser Beziehung jetzt allen andern ebenbürtig sind. Dagegen sind Englands Seeleute sehr einseitig ausgebildet; es mangelt an tüchtig geschulten Kapitänen, die Prüfungen sind viel zu leicht, eine Folge davon sind die großen Verluste der englischen Handelsmarine in Stürmen und an gefährlichen Küsten.

Die immer größere Ausdehnung des englischen Kolonialbesitzes förderte nicht nur das Wachstum der altenglischen Flotte, sie führte auch zur Schöpfung höchst ansehnlicher Handelsflotten der einzelnen Kolonialländer, welche die Zahl der unter britischer Flagge fahrenden Schiffe wesentlich steigerte.

Die Handelsflotte des Mutterlandes und der Kolonien zusammen stieg von 1870 bis 1875 von 3178 auf 4972 Dampfer und von 23189 auf 31927 Segelschiffe, zusammen also von 26367 auf 36899 Schiffe mit 5690789, beziehungsweise 7744257 Tonnengehalt. Die Bemannung der altbritischen Handelsflotte betrug 1875: 261364, die der britischen Kolonien 80971 Mann.

Unter sehr ungünstigen Verhältnissen errang sich Deutschland seine jetzige Größe zur See. Besonders nachteilig für die Entwickelung der Handelsflotte war das gänzliche Fehlen einer diese schützenden Kriegsflotte. Seit dem Verfalle der Hansa finden wir mit Ausnahme des kurzen Sonnenblicks unter Brandenburgs Großem Kurfürsten keine Spur einer deutschen Kriegsflotte. In jener Periode, in welcher alle Nationen in die Schätze der erschlossenen Alten und Neuen Welt griffen, sich Kolonien erwarben, die an Größe, Reichtum und Fruchtbarkeit das Mutterland übertrafen, gingen die Deutschen leer aus; ja, nach Umständen wurden ihren Schiffen die Fundgruben ausländischen Reichtums verschlossen. Kein einziger deutscher Monarch bis zur Zeit der Beendigung der Freiheitskriege, mit Ausnahme des Großen Kurfürsten, der dänischen und schwedischen Könige als deutsche Lehnsträger, hat je Sinn für die Hebung der deutschen Seeschiffahrt gezeigt; vielen war sie als eine Einrichtung verhaßt, welche unabhängigen Bürgersinn erweckte, und bei der Zerrissenheit des Reiches, bei den vorherrschenden Sonderinteressen konnte man auch beim Volke eine Teilnahme für die deutsche Handelsflotte weder im Süden, noch in der Mitte unsres Vaterlandes erwarten. Die Pflegstätten deutscher Schiffahrt waren auf die größeren Häfen beschränkt, kurz, der Zustand unsrer Handelsflotte war ein noch trostloserer und entwürdigenderer als der des Deutschen Reiches selbst. Trotz alledem aber lacht ihr jetzt eine goldene Zukunft, nachdem die alten Übelstände beseitigt, statt vieler *ein* Banner über dem Stern unsrer Kauffahrteischiffe weht und die kleine preußische Kriegsflotte den Kern einer deutschen bildet. Hier hat das ereignisvolle Jahr 1866 eine seiner schönsten Früchte gezeitigt.

Die Entwickelung unsrer Handelsmarine seit dem Bestehen des Deutschen Reiches zeigt am besten die nachfolgende, den amtlichen Veröffentlichungen entnommene Tabelle über den

Bestand der deutschen Seeschiffe.

Am 1. Jan. des Jahres	Segelschiffe		Dampfschiffe		Schiffe überhaupt			
	Zahl	Registertonnen	Zahl	Registertonnen	Zahl der Schiffe	Registertonnen	Kubikmeter	Zahl der regelmäßigen Besatzung
1871	4372	900361	147	81994	4519	982355	2779010	39475
1872	4354	891660	175	97030	4529	988690	2798737	39909
1873	4311	869637	216	129521	4527	999158	2828207	40239
1874	4242	866092	253	167633	4495	1083725	2926453	41396
1875	4303	878385	299	188998	4602	1068383	3026731	42424
1876	4426	901313	319	183569	4745	1084882	3073489	42362
1877	4491	922704	318	180946	4809	1103650	3126583	41844
1878	4469	934506	336	183379	4805	1117935	?	40832
1879	4453	949467	351	179662	4804	1129129	?	39978
1880	4403	974943	374	196343	4777	1171286	?	40289
1881	4246	965767	414	215758	4660	1181525	?	39660
1882	4051	942759	458	251648	4509	1194407	?	39109
1883	3855	915446	515	311204	4370	1226650	?	39031
1884	3712	894778	603	374609	4315	1269477	?	39615
1885	3607	880345	650	413943	4257	1294288	?	39911

Eine noch vollständigere Übersicht gibt die nachfolgende, den „Monatsheften für Statistik des Deutschen Reichs“ (1887) entnommene Tabelle:

Reisen deutscher Schiffe.	Jahr	Mit Ladung		In Ballast oder leer		Zusammen	
		Schiffe (Reisen)	Registertonnen	Schiffe (Reisen)	Registertonnen	Schiffe (Reisen)	Registertonnen
Zwischen deutschen Häfen	1881	22025	893425	6456	228994	28481	1122419
	1882	22496	978473	6365	275385	28861	1253858
	1883	25196	1102628	6959	292082	32155	1394710
	1884	27393	1248219	7764	334560	35157	1582779
	1885	28320	1350660	7688	327981	36008	1678641

Reisen deutscher Schiffe	Jahr	Mit Ladung		In Ballast oder leer		Zusammen	
		Schiffe (Reisen)	Register-tonnen	Schiffe (Reisen)	Register-tonnen	Schiffe (Reisen)	Register-tonnen
Vom Auslande nach deutschen Häfen	1881	7525	2403270	1217	144680	8742	2547950
	1882	7771	2637398	1482	190789	9253	2828187
	1883	7819	2879746	1639	240713	9458	3120459
	1884	8160	3253998	1325	197675	9485	3451673
	1885	8039	3283520	1357	202258	9396	3485778
Von deutschen Häfen nach dem Auslande . . .	1881	6894	2139889	2058	469353	8952	2609242
	1882	7568	2418109	1879	467332	9447	2885441
	1883	7672	2614693	1860	561115	9532	3175808
	1884	7273	2745020	2211	714950	9484	3459970
	1885	7577	2867487	1832	626610	9409	3494097
Zwischen außerdeutschen Häfen	1881	8023	4776792	3035	984688	11058	5761480
	1882	8517	5431664	3284	1213914	11801	6645578
	1883	8976	6573845	3331	1331076	12307	7904921
	1884	9438	7268837	3147	1254298	12585	8523135
	1885	10118	7933153	2994	1316929	13112	9250082
Gesamtzahl der Seereisen deutscher Schiffe . .	1881	44467	10213376	12766	1827715	57233	12041091
	1883	46352	11465644	13010	2147420	59362	13613064
	1883	49663	13170912	13789	2424986	63452	15595898
	1884	52264	14516074	14447	2501483	66711	17017557
	1885	54054	15434820	13871	2473778	67925	17908598

Bei den Reisen zwischen deutschen Häfen ist vom Jahre 1883 an im Vergleich zu den Vorjahren eine beträchtliche Zunahme in der Zahl der Reisen ersichtlich. Diese Zunahme läßt sich nicht auf das Anwachsen des betreffenden Verkehrs allein zurückführen, vielmehr ist dieselbe zum Teil nur eine scheinbare und dadurch hervorgerufen, daß der Wattenverkehr in den schleswig-holsteinischen Nordseehäfen und den Häfen des westlichen Teiles der Provinz Hannover seit 1883 vollständiger zur Anschreibung gelangt. Da es sich hierbei nur um Schiffe von geringer Größe handelt, so werden die Summen für den Raumgehalt der bei den Reisen zwischen deutschen Häfen beteiligten Schiffe durch die unvollständigen Anschreibungen nicht wesentlich beeinflußt. Aus dem Wachsen dieser Summen ist daher zu schließen, daß der Verkehr zwischen deutschen Häfen von Jahr zu Jahr nicht unbeträchtlich zugenommen hat. Von 1881 auf 1885 berechnet sich die Zunahme im Raumgehalt der bei gedachtem Verkehr beteiligten Schiffe auf 49,6 Prozent.

Bei den Reisen zwischen deutschen und außerdeutschen Häfen ist in den Jahren 1884 und 1885 in der Zahl der Reisen zwar ein kleiner Rückgang eingetreten, im ganzen jedoch vom Jahre 1881 bis zum Jahre 1885 eine nicht unbeträchtliche Zunahme erfolgt; dieselbe berechnet sich für die Zahl der Reisen auf 6,3 Prozent, für den Tonnengehalt der beteiligten Schiffe auf 35,3 Prozent.

Die Reisen deutscher Schiffe zwischen außerdeutschen Häfen sind in den letzten fünf Jahren sowohl in bezug auf die Zahl als auch den Tonnengehalt der daran beteiligt gewesenen Schiffe um ein Bedeutendes gestiegen, und zwar betrug diese Steigerung nach der Zahl der Schiffe 18,6 Prozent, nach der Ladefähigkeit derselben 60,6 Prozent. Diese erhebliche Zunahme ist — wie weiter unten gezeigt werden wird — in erster Linie auf die starke Vermehrung der vorerwähnten Dampfer-Zwischenfahrten zurückzuführen.

Für die Gesamtheit der Seereisen deutscher Schiffe berechnet sich die Steigerung im gleichen Zeitraum nach der Zahl der Schiffe auf 18,7 Prozent und nach dem Raumgehalt derselben auf 48,7 Prozent.

Die Durchschnittsgröße der beteiligten deutschen Schiffe berechnet sich

bei den Reisen	auf Registertonnen im Jahre 1881	im Jahre 1885
zwischen deutschen Häfen	39	47
vom Auslande nach deutschen Häfen	291	371
von deutschen Häfen nach dem Auslande	291	371
zwischen außerdeutschen Häfen	521	705
im ganzen	210	264

Es sind demnach bei den Reisen der deutschen Schiffe nach allen Verkehrsrichtungen im Jahre 1885 durchschnittlich größere Fahrzeuge zur Verwendung gelangt als im Jahre 1881, welcher Umstand der Abnahme der deutschen Seglerflotte, besonders der Schiffe niedriger Größenklassen, und der Steigerung des Dampferverkehrs im Vergleich zum Segelschiffsverkehr zuzuschreiben ist.

Eine achtunggebietende Flotte hat für die teilweise ungünstigen Verhältnisse das an dem abgeschlossenen Mittelmeere liegende Küstengebiet Österreichs geschaffen. Seit der Abtretung Venetiens ward die Handelsflotte nur auf die Häfen Dalmatiens, Fiume und das wichtige Triest angewiesen. Die Kriegsflotte, welche früher italienisches Kommando hatte, ist nun dem Wesen nach eine deutsche geworden, bei der Handelsflotte überwiegt namentlich unter den Matrosen das italienisch-slawische Element, wie es in Dalmatien vertreten ist. Der Hauptschauplatz ihrer Thätigkeit wird stets das Mittelmeer bleiben, doch ist die Vollendung des Kanals von Suez für sie von großem Vorteil gewesen, wie die Fahrten der Triestiner Dampfer nach Bombay darthun.

Die österreichisch-ungarische Handelsmarine beschäftigt sich aber weniger mit der ozeanischen Seefahrt als vielmehr mit der Küstenfahrt am Mittelmeer. Es waren nämlich von dem Bestande von 1876 nur Schiffe weiter Fahrt in Österreich 427 mit 218295 Tonnen, in Ungarn 146 Schiffe mit 63801 Tonnen. Dabei war von den ungarischen Schiffen weiter Fahrt nur eins ein Dampfer und von österreichischen nur 70 mit 55383 Tonnen. Dagegen hatten 1876 Küstenfahrer Österreich 1732, Ungarn 226, numerierte Barken und Lichterschiffe Österreich 2943, Ungarn 74 und Fischerbarken Österreich 1926, Ungarn 64.

Nach Otto Hübner, statistische Tafel vom Jahre 1887, besaß 1884: Österreich-Ungarn 2816 Schiffe mit 306603 Tonnen, darunter 138 Dampfer mit 80918 Tonnen; dann kamen auf Österreich allein 1972 Schiffe mit 235972 Tonnen, darunter 118 Dampfer mit 74632 Tonnen; Ungarn allein 344 Schiffe mit 70631 Tonnen, darunter 20 Dampfer mit 6286 Tonnen.

Die Handelsflotte Hollands entstand nach der Losreißung der Niederlande von Spanien, erlangte aber bald ein bedeutendes Übergewicht. Dieses benutzten die Holländer jedoch in einer so neidischen und rücksichtslosen Weise, daß der endliche Untergang ihrer Seemacht ein Glück für die Menschheit zu nennen ist. Man wollte nur haben, womöglich aber nichts dafür bieten. An der ganzen Küste Asiens entstanden holländische Faktoreien, von denen aus die Holländer übermütig auftraten und Kriege über Kriege herbeiführten. Den Portugiesen entrissen sie ihre ostasiatischen Besitzungen, und das eroberte Java wurde Mittelpunkt des indischen Verkehrs. Nun hatte man den Gewürz- und Kaffeehandel ausschließlich in Händen und begann jenes verwerfliche System der gänzlichen Absperrung der Kolonien für die fremde Schiffahrt, während man die Zulassung der eignen an die Privilegien der Ostindischen Kompanie knüpfte. Gleichzeitig stürzte aber die befolgte Eroberungspolitik die Gesellschaft und das Land selbst in eine schwere Schuldenlast. Der Handel fing überdies an zu leiden, da Holland das höchstbesteuerte Land Europas wurde, doch datiert der Verfall der alten holländischen Handelsflotte erst von der Einverleibung des Landes in Frankreich. Nach dem Frieden erhielt Holland seine Kolonien zurück, aber es verharrte noch bis zur Trennung von Belgien in seinem Schlendrian und nahm erst später wieder einen Aufschwung. Die Bevölkerung ist außerordentlich seetüchtig, die Schiffe sind sauber und gut, aber sie blieben in ihrer Mehrzahl länger schwerfällig und langsam als die andrer Nationen.

Die niederländische Handelsmarine zählte am 1. Januar 1876: 86 Dampfer mit 76828 Tonnen, 1749 Segelschiffe mit 437897 Tonnen, zusammen 1835 Schiffe mit 514725 Tonnen, und am 1. Januar 1886: 106 Dampfer mit 113800 Tonnen und 634 Segelschiffe mit 188900 Tonnen, zusammen 740 Schiffe mit 302700 Tonnen. Im Jahre 1885 besaß dieselbe, als einheimisch 740 Schiffe mit 302463 Tonnen, darunter 106 Dampfer mit 108312 Tonnen, während die Kolonialflotte im Jahre 1883 aus 1871 Schiffen mit 155147 Tonnen bestand.

Die nordamerikanische Handelsflotte, einst der englischen an Tonnen- und Schiffszahl so nahe stehend, hat in der neuesten Zeit außerordentlich an Bedeutung eingebüßt.

Als die Kolonien vom Mutterlande abfielen, besaßen sie nur wenige Schiffe, das Auge des Amerikaners konnte auch anfangs, als die Union noch mit dem Ausbau der inneren Verhältnisse die Hände voll zu thun hatte, nicht weit über den Ozean schweifen. Aber die Entwickelung begann. Die prächtige maritime Lage, die unvergleichlichen Häfen, die Fülle der herrlichsten Baustoffe und die Seebegabung der angelsächsischen Bevölkerung veranlaßten bald, daß das Sternenbanner in allen Häfen der Welt mit Achtung begrüßt wurde. Zwei Momente trugen wesentlich zum Aufschwunge der Unionshandelsflotte bei. Einmal die napoleonischen Kriege, welche Europas Kauffahrteischiffe mit Ausnahme jener Englands brach legten und dadurch die Amerikaner hoben, dann die Erwerbung Kaliforniens von Mexiko. Im Gefolge der Goldentdeckungen entstand San Francisco als Welthandelsplatz, die amerikanischen Handelsfahrzeuge durchkreuzten die Südsee, mehrten sich in unglaublicher Weise, so daß die amerikanische Handelsflotte im Jahre 1863 bereits 5126081 Tonnen Gehalt zählte. Wie anders steht sie aber jetzt da! Infolge des Krieges gegen die Südstaaten und der hohen Schutzzölle, welche vielfach einem Prohibitionssystem gleichkommen, war sie (1870) auf 2549227 Tonnen zurückgegangen, hat sich also um **mehr als die Hälfte vermindert**, und das in dem kurzen Zeitraume von sieben Jahren. Aus den Nachweisungen des Schatzamtes geht hervor, daß vor 1862 der Tonnengehalt der amerikanischen Fahrzeuge, welche in die Häfen des britischen Reiches einliefen, doppelt so beträchtlich war wie jener der britischen Schiffe in den Häfen der Vereinigten Staaten. Seit 1868 ist dagegen der Tonnengehalt der britischen Fahrzeuge, welche in die letzteren Häfen einlaufen, doppelt so beträchtlich als jener der amerikanischen. Schatzkommissar Wells weist nach, daß etwa 80 Prozent von allem, was 1870 in den Vereinigten Staaten ein- oder ausging, in fremden Schiffen befördert wurde. Noch im Verwaltungsjahre 1875/76 war das Verhältnis ähnlich, denn in demselben liefen 18724 fremde Schiffe mit 12218365 Tonnen und nur 12217 einheimische Schiffe mit 4711949 Tonnen in den Häfen der Union ein. Während überall der **Küstenhandel** den auswärtigen Flaggen freigegeben ist, bleibt derselbe bis heute in den Vereinigten Staaten auch monopolisiert, und auch er ist trotzdem zurückgegangen. Im Jahre 1860/61 hielten die in demselben beschäftigten Fahrzeuge 2657292 Tonnen und 1875/76, trotz der inzwischen bedeutend angewachsenen Volksmenge, nur 2598835 Tonnen. Man ist indessen, wie es scheint, in den Vereinigten Staaten auf diese Dinge aufmerksam geworden und hat zunächst begonnen, die Kriegsflotte neu aufzubauen; eine rege Thätigkeit hat sich auf den Staatswerften entfaltet, und wir werden höchst wahrscheinlich bald Merkwürdiges dort entstehen sehen. Die Anregung hat aber auch die Privatbauthätigkeit erfaßt, und so werden bald die Nachrichten über die amerikanische Marine ganz anders lauten müssen als heute. Der Erfolg zeigt sich (1886) in folgenden Zahlen: 21485 Schiffe mit 3733187 Tonnen, darunter 5467 Dampfer mit 1522984 Tonnen.

Frankreichs Handelsflotte ist nur als Rekrutierungsanstalt für die enorme, 14000 Kanonen zählende Kriegsflotte da. Wenn man Frankreichs Einwohnerzahl, die weite Ausdehnung seiner Küsten, deren vorzügliche Lage am Atlantischen Ozean und Mittelmeer, ihre Buchten und natürlichen Häfen betrachtet, so erfaßt einen Bedauern, daß dieses Land in maritimer Beziehung so weit zurück ist. Die französische Handelsflotte steht der deutschen, die sich unter so ungünstigen Verhältnissen entwickelte, bei weitem nach. Und doch hat Frankreich große, herrliche überseeische Besitzungen, die freilich keine Kolonien genannt werden können. Nur die Seefischerei hat bei den Franzosen einen Aufschwung genommen. Die französischen Schiffe sind wenig solid und die Seeassekuranzen nehmen von ihnen die höchsten Prämien. Die statistischen Angaben von Hübner geben über Frankreichs Handelsflotte Stammland: 15222 Schiffe mit 1003679 Tonnen, darunter 895 Dampfer mit 467488 Tonnen; Nebenländer und Besitzungen: 1751 Schiffe sehr verschiedener Tragfähigkeit, darunter 1138 Fischerboote.

Von hoher Bedeutung sind die Flotten der **skandinavischen** Staaten, sowohl wegen ihrer Tüchtigkeit als auch wegen ihrer außer allem Verhältnisse zur Einwohnerzahl stehenden Größe. Die skandinavischen Flotten sind daher nicht bloß im nationalen Verkehr dieser Staaten beschäftigt, sondern vermitteln auch, ebenso wie ein Teil der deutschen Handelsflotte, den Verkehr zwischen den verschiedensten transatlantischen Ländern und die Küstenschiffahrt

an denselben. Über Stand und Entwickelung der **norwegischen** Handelsflotte gibt nachstehende Tabelle Auskunft:

Jahr	Schiffszahl	Tonnengehalt	Bemannung	Jahr	Schiffszahl	Tonnengehalt	Bemannung
Schiffe überhaupt:				Segelschiffe:			
1850	4287	320000	20956	1866	6155	829000	?
1860	5960	573100	34737	1870	6875	1008800	48070
1870	6993	1022500	49337	1872	7019	1090100	50221
1871	7063	1062300	50616	1874	7453	1297100	55616
1872	7189	1120500	52632	1876	7650	1390100	57971
1873	7447	1245300	56147	1882	4247	1376082	?
1874	7664	1338800	58554	1886	3958	1373700	?
1875	7814	1419300	60281	Dampfschiffe:			
1876	7907	1436000	61107				
1882	4462	1438156	?	1866	60	6700	?
1886	4275	1482900	?	1870	118	13700	1267
				1872	170	30400	2411
				1874	211	41700	2938
				1876	257	45900	3136
				1882	215	62074	?
				1886	317	109200	?

Auch die Handelsflotten von **Schweden**, **Dänemark** und **Finnland** haben in dem letzten Jahrzehnt einen bedeutenden Fortschritt aufzuweisen.

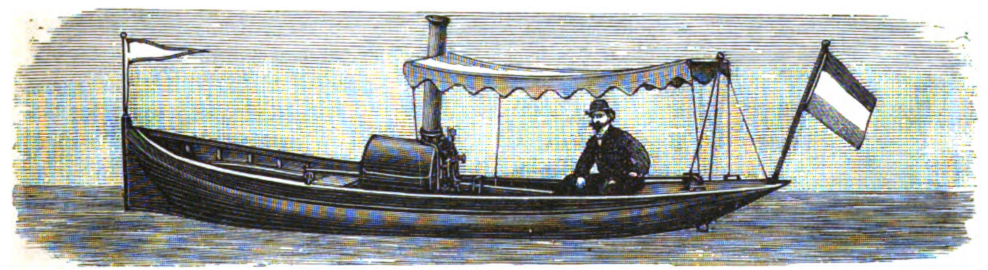


Fig. 434. Harburger Zwergdampfer.

Spaniens und **Portugals** Handelsflotten, einst groß und mächtig, zählen im Weltverkehr nur noch als Faktoren vierten und fünften Ranges. Die Handelsflotte Spaniens (Stammland) bestand im Jahre 1886 aus 1056 Schiffen mit 510122 Tonnen, darunter 401 Dampfer mit 361006 Tonnen, während die auswärtigen Besitzungen zusammen 8085 Schiffe mit 236374 Tonnen besaßen. Die Handelsflotte des jungen Königreichs **Italien** hebt sich unter allen romanischen Völkern verhältnismäßig am meisten. Ein Teil des alten genuesischen und venezianischen Geistes scheint in ihr erwacht zu sein, und namentlich hat sie am La Plata sich ein weites Gebiet erobert. Auch hier hat die Eröffnung des Suezkanals günstig gewirkt und neue Häfen, wie z. B. Brindisi, sind seitdem geschaffen worden.

Zum Schlusse besprechen wir **Rußlands** Handelsflotte, die einzige slawische — aber nur dem Namen und den Schiffsgesetzen nach. Das Kommando auf derselben ist holländisch, die Bemannung in der Ostsee deutsch oder schwedisch, und griechisch im Schwarzen Meere. Rußland besaß 1883 (Stammland) 2343 Schiffe mit 625436 Tonnen, darunter 204 Dampfer mit 157696 Tonnen, während die Nebenländer und auswärtigen Besitzungen im selben Jahre 1593 Schiffe mit 255381 Tonnen, darunter 226 Dampfer mit 11959 Tonnen führten.

Die Flotte **Griechenlands** hat nur örtliche Bedeutung für das Mittelmeer. Die außereuropäischen Staaten, namentlich die **Kreolenrepubliken Südamerikas**, besitzen nur wenig eigne Schiffe und überlassen die Handelsvermittelung europäischen Fahrzeugen. **China** hat zwar eine zahlreiche Flotte, diese verläßt jedoch die ostasiatischen Gewässer niemals und bleibt auf die Küstenschiffahrt beschränkt. Sie bestand im Jahre 1886 aus 3213 Schiffen mit 261497 Tonnen.

Die Zwergdampferflotte. Wer in den letzten Jahren den Massenverkehr besonders in der Nähe größerer Städte beobachtet hat, wird das immer häufigere Erscheinen kleiner Dampfer an Stelle der sonst üblichen Ruderböte bemerkt haben.

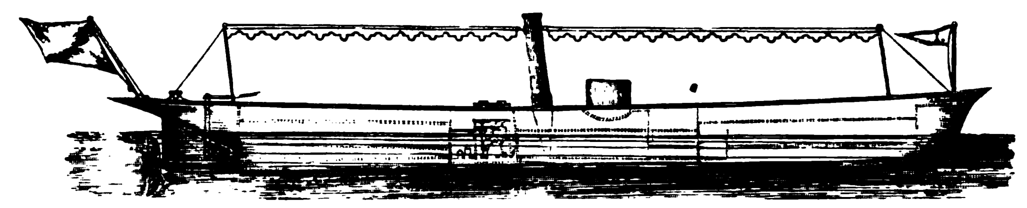


Fig. 435. Schnellboot.

Bei den außerordentlich gestiegenen Verkehrsverhältnissen hat sich für die Beamten der Spediteure, Schiffahrtsgesellschaften, der Polizei, der Wasserbau- und Steuerbehörden immer mehr das Bedürfnis geltend gemacht, die notwendigen Besorgungen mit größerer Schnelligkeit und Sicherheit abzumachen, als dies bisher mit dem Ruderboot möglich war. Diesem Verlangen und der Nachfrage nach Dampfbooten der kleinsten Art hat die Industrie bereitwilligst entsprochen.

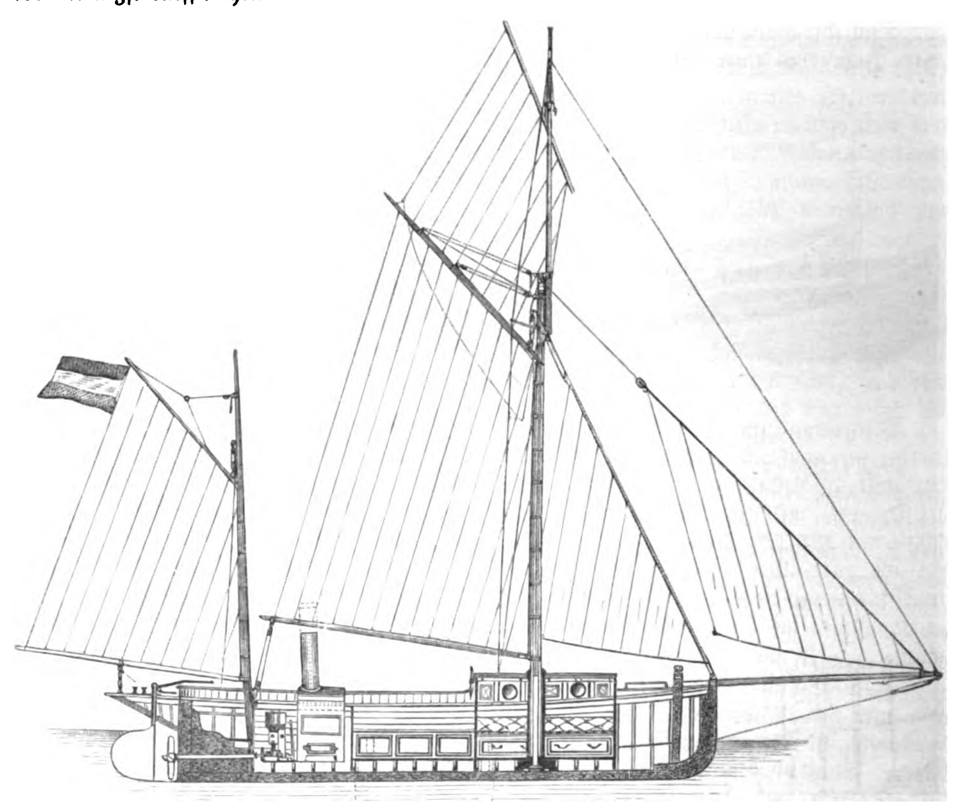


Fig. 436 und 437. Dampfsegeljacht von R. Holtz in Harburg.

Zuerst war es wiederum England, welches auf diesem Wege voranging. Unterstützt wurde das Bestreben durch die gleichzeitigen Forderungen der Kriegsmarine, welche schon längst für die Beiboote und namentlich die Torpedoboote ein dringendes Bedürfnis nach Verwendung der Dampfkraft zeigte. Vor allem zeigte Thornykrofft, daß man durch richtige Form der Linien auf eine ganz erheblich größere Geschwindigkeit kommen konnte, als man anfänglich zu glauben geneigt war. In der neuesten Zeit ist er indessen von Schichau

in Elbing auf diesem Gebiete überholt worden. Sehr bedeutende Fortschritte hat dieser Industriezweig gemacht, seitdem Sonderfabriken entstanden sind, welche sich nur diesem Ziele widmen. Die bedeutendste dieser Art ist die von Holtz in Harburg a. d. Elbe, welche wir schon oben, gelegentlich der Rettungsboote, zu erwähnen Gelegenheit hatten. Die kleinsten Dampfer dieser Art (Fig. 434) haben eine Länge von nur $6\frac{1}{2}$ m bei $0{,}_5$ m Tiefgang.

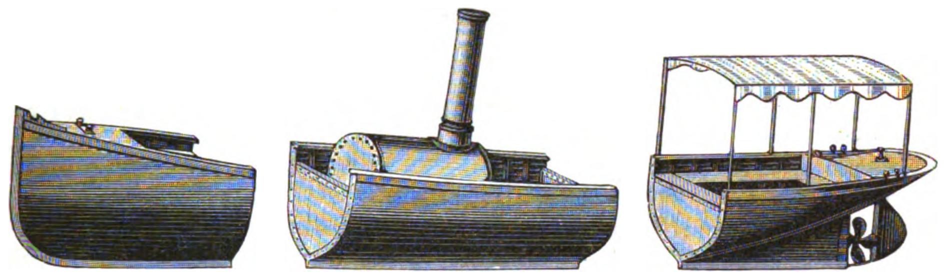


Fig. 438—440. Zerlegbarer Dampfkutter aus Stahl von R. Holtz in Harburg.

Soll eine große Schnelligkeit erreicht werden, was um so schwieriger ist, je kleiner die Dampfer sind, so muß man für eine genügende Angriffsfläche des Treibers sorgen. Die Welle liegt dann oft dicht über dem Kiel, so daß die Schraube jenseit des Ruders herausragt (Fig. 435). Auch die Vereinigung der Dampfkraft mit der Segelkraft ist durchgeführt worden (Fig. 436 u. 437). — Um die Beförderung dieser Boote zu erleichtern, setzt man sie aus mehreren Stücken zusammen (Fig. 438—441). Solche Boote sind mehrfach für unsre neuesten afrikanischen Forschungsreisen verwendet worden. Endlich begnügt man sich auch für weite Versendungen mit dem halbfertigen Boote (Fig. 442), welches an Ort und Stelle mit hölzernen Planken versehen wird.

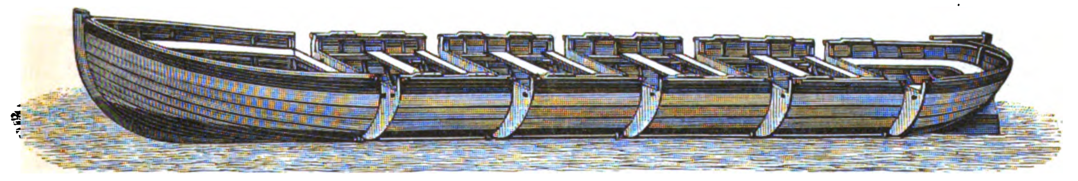


Fig. 441. Zerlegbares Ruderboot.

In vielen Fällen sind derartige Zwergdampfer ganz unentbehrlich. Viele Handelsplätze, namentlich an der afrikanischen Küste, sind für große Schiffe vollständig unzugänglich; dieselben sind gezwungen, weit ab vom Ufer zu ankern, und da muß dann die Ladung mit Hilfe dieser kleinen flinken Dampfer geborgen werden, die in solchen Fällen in der Regel als Schleppdampfer benutzt werden.

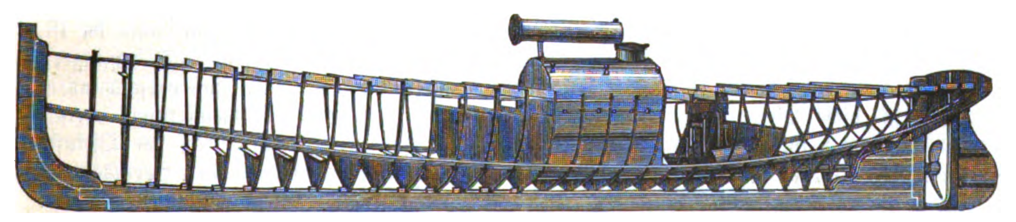


Fig. 442. Mischbaudampfboot.

Auch unsre wissenschaftlichen Reisen bedürfen derselben. In mehrere Teile (bis 30 kg herunter) zerlegt, werden sie auf dem Rücken der Lasttiere oder auch durch Lastträger mitten in das Land hineingeschafft, um nach ihrer Zusammensetzung auf einem See oder einem abgetrennten Flußgebiet ein neues Leben zu beginnen. Um ihre Dauerhaftigkeit zu vergrößern, werden dieselben vielfach aus einer neuen Metalllegierung, Deltametall genannt, gefertigt. Dieselbe besteht aus Kupfer, Zink und Eisen und vereinigt mit der Festigkeit

des weichen Stahls die Dauerhaftigkeit der Bronze. Der Verwendung dieser Boote für die Forschungsreisen in Innerafrika liegt gleichzeitig der Gedanke bei, das goldähnliche Material nötigenfalls als Tauschartikel mit den Eingeborenen zu verwenden, falls man in Not kommen sollte oder das Dampfboot zurücklassen müßte.

Beruhigung der Wellen durch Öl. Daß trotz allen Aberglaubens an manchen alten Erzählungen doch ein guter Kern ist, beweisen die neuerdings energisch aufgenommenen Versuche, die Meereswellen durch Öl zu beruhigen, obwohl eben auch dies zu den alten Sagen zu gehören schien. Dies Mittel soll nämlich schon in grauer Vorzeit in Gebrauch gewesen sein. Fischer und Taucher nahmen — so erzählte man — einen Mund voll Öl ein und spieen dies nach und nach aus. Hierdurch seien die Wellen geschlichtet worden und sie konnten erkennen, ob und wo unter ihnen Fische standen oder Korallen lagen. Es würde dies zusammenhängen mit dem, was wir oben gelegentlich der Besprechung des Submarineguckers erläuterten: der Reflex der krausen Welle wird vermieden und die Lichtstrahlen gelangen ungeschwächt in das Auge. — Auch norwegischen Fischern und Walfischfängern soll bis in unsre Zeit das Mittel bekannt gewesen sein, indem sie von ihren hochbordigen Schiffen aus in stürmischem Wetter fette Fischlebern und Speckseiten außerbords angehängt haben, um die Gewalt der Brechseen zu mäßigen und die sich überstürzenden Wellen in ungefährliche Dünungen zu verwandeln. Auch der rühmlichst bekannte Wasserbaumeister Hagen teilt mit, daß die Pillauer Lotsen zuweilen zum Aufgießen von Öl für die Überwindung der Brandung ihre Zuflucht nehmen.

In neuerer Zeit ist man nun dieser Angelegenheit näher getreten, und der Hamburger Nautische Verein hat sogar einen Preis von 500 Mark für die beste diesbezügliche Arbeit ausgesetzt. Inzwischen haben auch vielfache Versuche und Beobachtungen stattgefunden. — Die Erklärung für die Erscheinung mag einstweilen folgende sein: der Seegang besteht, wie wir bereits oben bei Betrachtung der Erscheinungen der Dünung ausführten, aus zwei Bewegungsarten des Wassers: der einfach auf- und niederpendelnden und der in der Richtung des Windes, durch diesen verursachten fortschreitenden Bewegung. Hört nach einem heftigen Sturme der Wind plötzlich auf, so werden die Wogen sofort glasglatt und entspringen dann nur der einfach auf- und absteigenden Bewegung. Es leuchtet ein, daß diese an sich, namentlich bei kleinen Höhen und flachem Wasser, bald einschläft und nur dann lange andauern wird, wenn sie unter Teilnahme größerer Wassermengen, wie auf dem tiefen Ozean, stattfindet. Tritt jedoch der Wind hinzu, so wirkt dieser in doppelter Weise. Erstens schiebt er die Wellenberge voran, bricht ihre Spitzen ab und wirft sie vornüber, und dann, was die Hauptsache ist, setzt er seine an sich wagerechte Kraft durch die schrägen Flächen der Wellen in eine mehr oder weniger senkrechte um, verstärkt damit die pendelnde Bewegung und erhöht den Seegang.

Gibt man nun den Wellen eine Ölhaut, so benimmt man damit dem Winde die Kraft, indem derselbe alsdann sozusagen an dem Wasser abgleitet. Die durch den Wind hervorgebrachten soeben besprochenen beiden Erscheinungen, das Verstärken des Seegangs und das Überhängen der Wogen, die Erzeugung von Sturzseen, fallen also fort und es bleibt nur die Dünung übrig. Diese aber ist, namentlich wenn eben noch Wind da ist, der die Segel stützt und, wie wir an entsprechender Stelle erläuterten, das Schlingern hindert, ungefährlich; der schlimmste Feind der Schiffer, die Sturzseen, sind verschwunden.

Auf diese Weise erklärt sich selbst die, wenn man will, Folgewirkung, welche man in dem Haupthafen für die schottische Heringsfischerei, Peterhead, an der Ostküste von Schottland, erreicht hat. Das Einlaufen der nach Hunderten zählenden Heringsboote wird dort selbst bei verhältnismäßig stillem Wetter durch die Grunddünung erschwert. Man hat nun zur Abstellung dieses Übelstandes seit einigen Jahren eine Röhrenleitung nach der See hinaus versenkt, das vorn aufgebogene Rohr mit einem Sieb verschlossen und ist so im stande, durch Pumpen bei schwerer Brandung Öl auf die Oberfläche zu bringen. Indem dasselbe, wie wir oben zu erläutern versuchten, draußen auf Beruhigung der Wogen wirkt, gelangt auch eine nur geringere Dünung an die sonst schwer zu durchfahrende Einfahrt und das Übel ist gehoben.

Nach bereits angestellten Versuchen sind die schwersten und dickflüssigsten Öle am wirksamsten, während reines Petroleum nur wenig hilft. Dasselbe hat eben zu wenig

Zusammenhang und wird von der bewegten Luft zu leicht durchbrochen. Gebrauchtes Maschinenschmieröl hat mit den besten Erfolg erzielt. Auch Lack und Firnis, Speckseiten und Fettreste haben schon gute Dienste geleistet. Der Aufwand an Öl ist nur gering. Nach den Mitteilungen des deutschen Fischereivereins soll schon ein Liter Öl für ein Fischerboot ausreichen, wenn es sich nur um einige Stunden bei plötzlichem Unwetter oder um einige Minuten zur Durchfahrt über gefährliche Stellen handelt. Die Anwendung besteht darin, daß man kleine mit Öl gefüllte Beutel aus gutem Segeltuch von etwa 5—10 Liter Inhalt bereit hält, welche das Öl in unversehrtem Zustande nicht oder nur sehr langsam durchsickern lassen. Beim Gebrauch wird dann durch einige Stiche ein reichlicherer Ausfluß erzielt. Die Beutel werden an entsprechender Stelle an der Bordwand so herab gehängt, daß sie eben in das Wasser tauchen. Maßgebend für diese Stellen ist die Betrachtung, daß das Öl diejenigen Stellen der See bedecken soll, wo der Wind durch Hervorbringung von Sturzseen Schaden bringen kann. Selbstredend wird also beim Kreuzen eines Schiffes gegen den Sturm oder beim Gegenangehen des Dampfers kein Erfolg zu erzielen sein. Läuft aber z. B. das Fahrzeug vor dem Sturm, ist also sein Heck dem steilen Absturz der Wellen zugewendet, so wird das am Bug aus dort herabgehängten Beuteln ausströmende Öl sich sehr bald hinter dem Schiffe ausbreiten und das Entstehen der Brecher verhindern.

Der Dampfer „Werra“ des Norddeutschen Lloyd, welchem die Schraube gebrochen war, ist nach den Mitteilungen des deutschen Fischereivereins erst kürzlich beim Schleppen durch einen Dampfer durch Ölausgießen vor großem Schaden bewahrt worden. Hier konnte der vorausgehende Dampfer das Öl ablassen und die See für seinen Patienten beruhigen. — Besonders nützlich erweist sich das Öl bei Strandungen von Schiffen. Zu einem gestrandeten Schiffe rudert ein Rettungsboot viel bequemer hinaus und zurück, wenn von dem ersteren aus durch aufgegossenes Öl die brandende See beruhigt ist. Auch sollen die Versuche gelungen sein, aus Mörsern Blechkapseln in die See zu schießen, welche beim Aufschlagen zerplatzen und ihren Inhalt entleeren, der dann sich über die Oberfläche des Meeres ausbreitet.

Ebenso kann das Einholen eines über Bord gefallenen Mannes bei Sturm bedeutend erleichtert werden, wenn man an der Rettungsboje einen kleinen Ölbeutel befestigt. Eine in London stattgefundene Ausstellung von Vorrichtungen zur Verteilung des Öles wies bereits mehrfache Verbesserungen auf diesem Gebiete auf. Namentlich erschien das von Bowman ausgestellte Blechgerät praktisch, welches von Böten, die eine Brandung durchfahren wollen, nachgeschleppt werden sollte. Der Inhalt desselben glättet die Strecke hinter dem Boote und verhindert das Entstehen der vom achtern kommenden Sturzseen.

Einen bemerkenswerten Bericht des Kapitäns des Dampfers „Dragut“ bringt das „Journal et Bulletin Commercial de la Compagnie Générale Transatlantique“, den wir seiner durchschlagenden Bedeutung wegen wörtlich folgen lassen:

„Als ich am 23. März d. J. gegen 6 Uhr 30 Minuten morgens auf der Fahrt von Newhaven nach Saint Nazaire mich auf hoher See vor der Insel Wight befand, lag ich beigedreht, weil ich bei Weststurm und sehr hoch gehender See nicht vorwärts kommen konnte. Ich beschloß, bei dieser günstigen Gelegenheit die Wirkung zu erproben, welche Öl auf eine so aufgewühlte See ausüben könnte. Ich ließ acht Säcke aus Segeltuch, welche ich zu diesem Zwecke an Bord hatte, zurecht machen und in jeden dieser Säcke 3 kg Werg stecken, das mit Olivenschmieröl getränkt war. Jeder Sack hatte bis zur vollen Sättigung 10 kg Öl aufgesaugt. Alsdann ließ ich die Säcke durchlöchern. Alles war um 8 Uhr bereit. Ich gab Befehl, die Maschine zu stoppen, und die acht Säcke am Bord entlang auf der Backbordseite aufzuhängen, sodaß sie vom Steven ab bis zum Hinterdeck auf dem Meere nachschleppten, einer vom andern 5 m entfernt. Durch das Treiben des Schiffes unter dem Winde verbreitete sich das Öl über das Wasser und verhinderte das Brechen der Wellen, welches ungefähr 15 m vom Bord entfernt aufhörte. So bin ich treibend bis 11 Uhr morgens geblieben, ohne einen Wellenstoß zu erhalten. In solcher Trift ist das Öl von größtem Nutzen.

„Um 11 Uhr ließ ich die Stellung der Säcke ändern und sie an Backbord-Achterseite bis etwa zur Kommandobrücke in gleichen Abständen auslegen. Mit halber Maschinenkraft

steuerte ich dann N 45° O, während der Seegang von der Backbord-Achterseite kam. Bei diesem Laufe des Schiffes war das Ergebnis nicht so befriedigend wie beim Treiben, weil sich die Säcke infolge der Wasserbewegung an die Schiffswand anlegten, das Öl sich also nicht auf derjenigen Seite ausbreiten konnte, von welcher der Seegang kam und daher dessen Brechung am Schiff nicht hinderte. Um 11 Uhr 45 Minuten ließ ich die Segel reffen und um Mittag nach Osten steuern, so daß Wogengang und Wind gerade von hinten kamen. Vier Säcke wurden von Backbord nach Steuerbord verlegt, also auf jede Schiffsseite die Hälfte der Säcke verteilt. Bei diesem Laufe war die erzielte Wirkung ausgezeichnet. Hinter jedem Bord und im Kielwasser entstand eine merkbare Beruhigung, was das Schiff vor den sehr starken Wogenstößen von hinten schützte, wobei es auch im stande blieb, immer eine gute Geschwindigkeit einzuhalten. Immerhin aber mußte man auf das Steuern große Aufmerksamkeit richten. Bei diesen Versuchen wurden 80 kg Öl verbraucht, da das Werg nicht vorher schon getränkt war. Wenn aber diese selben Säcke an einem geeigneten Orte aufbewahrt werden, um bei einer andern Gelegenheit zu dienen, so glaube ich, daß wegen des dann noch etwas getränkten Wergs 2—3 kg auf den Sack dieselbe Wirkung hervorbringen würden."

Auf diesen Bericht hin hat die „Compagnie Transatlantique" beschlossen, neue Versuche in großem Maßstabe auf dem Dampfer „Saint Germain" anzustellen.

Wir sehen also, daß England und Frankreich allen Ernstes dabei sind, diese hochinteressante Frage auf dem Wege der Praxis zu lösen, während Deutschland sich vorläufig wie so manchmal, mit der Theorie begnügen zu wollen scheint, und der Sache einstweilen mit der oben erwähnten Preisaufgabe näher tritt. Wenn man aber bedenkt, daß schon 50 kg Öl, zur rechten Zeit und sachgemäß verwendet, ein Schiff vor großem Schaden zu bewahren im stande sind, so erscheint es wirklich der Mühe wert, die näheren Umstände der Wirkung dieses so einfachen Mittels eingehend zu studieren.





Vivat! und ins Horn ich stoße,
Vivat, wie so hell es klingt,
Wenn es in der Morgenstunde
Einen Gruß zum Abschied bringt!
Und die Peitsche knallt dazwischen,
Und die Räder rasseln drein,
Und die Funken und die Flammen
Stieben über Stock und Stein.

Posten und Postwesen.

Die Natur des Postwesens. Die Posten im Altertum. Das Postwesen im Mittelalter. Gründung des älteren deutschen Postwesens. Posteinrichtungen Frankreichs. Posteinrichtungen Englands. Das Londoner Hauptpostamt. Englisch-ostindische Überlandpost. Postamt auf Booby Island. Entwickelung des Postwesens in Österreich, Ungarn, der Schweiz, Italien und Spanien. Postverkehr in einigen andern Ländern Europas. Die russischen Postanstalten. Postwesen in der Türkei. Posten in Afrika und Asien. Die Post in den Vereinigten Staaten von Amerika. Postverkehr in Amerika und Australien. Postregal und sonstige postalische Einrichtungen in Deutschland. Das Postwesen Preußens. Die deutsche Postreform. Postverkehr in Deutschland. Soll die Paket- und Personenbeförderung der Post verbleiben? Die Post und das Zeitungswesen. Versendung von Drucksachen und Mustern. Postkarten. Postanweisungen. Postaufträge. Postsparkassen. Die Land- und Eisenbahnpost. Feldpost. Taubenpost. Ballonpost. Rohrpost. Das Postmuseum in Berlin. Der Weltpostverein. Vergleichende Betrachtungen über die Leistungen der Posten in den Hauptkulturländern. Weltpostverkehr.

Kaum eine andre Verkehrseinrichtung hat sich so sehr in das Volk eingelebt wie die Post; sie ist volkstümlich, ihre Vorteile erstrecken sich bis zu jeglichem Dorfe, sie bildet ein tägliches Bedürfnis für alle. Als Vermittlerin privater Mitteilungen dient sie dem einzelnen und als Zeitungsspediteur der Gesamtheit. Soweit die zivilisierte Welt reicht, verbindet sie

die zerstreuten Glieder der menschlichen Gesellschaft; in der Reihe aller andern Verkehrsmittel, Eisenbahnen, Telegraphen und Dampfschiffahrt, bildet die Post ein wesentliches Glied. Mittels der Bahnposten benutzt sie die geflügelte Schnelle der Lokomotiven; von den einzelnen Stationen des Schienenwegs befördert sie in die seitwärts gelegenen Gegenden Personen, Güter und Depeschen; vermittelst der Landbotenpost zieht sie ein wohlgeordnetes Verkehrsnetz über das platte Land, und als Feldpost gibt sie dem Krieger Nachrichten aus der Heimat, zu deren Schutz er auszog.

Die Natur des Postwesens. Die Posteinrichtungen stehen im innigsten Zusammenhang mit dem geistigen und materiellen Leben eines Volkes und einer Zeit und mit den Einrichtungen des gesamten Staatswesens. Unter dem Postwesen der Neuzeit versteht man jene öffentlichen Brief-, Güter- und Personentransportanstalten, deren Benutzung unter Leitung und Aufsicht der Staatsbehörden jedermann gegen bestimmte feste Gebühren zusteht und deren Wesen auf möglichst schneller, sicherer und voraus bestimmter regelmäßiger Beförderung der ihnen anvertrauten Güter, Personen ꝛc. von einem Orte zum andern beruht.

Die Post der Gegenwart unterscheidet sich dadurch von den vormaligen verwandten Anstalten ganz wesentlich. Während nämlich die Posten der alten Zeit, insbesondere die persischen und römischen Staatsposten, als ausschließliche Staatsanstalten meist nur dynastischen, polizeilichen und Verwaltungszwecken der Machthaber dienten und alle Staatsangehörige von deren Benutzung ausgeschlossen waren, während weiterhin die Botenanstalten des deutschen Mittelalters außerhalb der öffentlichen Verwaltung des Staates standen und lediglich nur den ansehnlicheren Bürgern deutscher Handelsstädte zu gute kamen, zeichnet sich die moderne Post charakteristisch dadurch aus, daß sie ihre Thätigkeit nicht auf staatliche und dynastische Zwecke beschränkt, vielmehr den Privatverkehr aller vermittelt und den Bedürfnissen sämtlicher Staatsangehörigen dient.



Fig. 445. Römischer Eilbote.

Die Posten im Altertum. Um einen Vergleichsmaßstab für die Einrichtungen der modernen Post zu gewinnen, wollen wir zuvörderst einen Blick auf das Postwesen der alten Völker werfen. Wir haben bereits weiter oben schon von den Straßenbauten und Fremdenhäusern des Cyrus gesprochen, womit die ersten Posten verbunden waren. Aber erst Darius, der große Ordner des persischen Reiches, hob und vervollkommnete das Postwesen. Griechische Schriftsteller sprechen mit Anerkennung und Bewunderung von dieser nützlichen Anstalt, deren zweckmäßige Einrichtungsweise auch uns, wenn wir die frühe Zeit ihrer Entstehung in Betracht ziehen, überraschen muß. In den 3—4 Meilen voneinander entfernten, an den Straßen gelegenen Stationshäusern standen stets gesattelte Pferde und zum Aufbruche fertige Männer bereit. Der erste Reiter warf das zu Befördernde dem zweiten, der zweite dem dritten zu u. s. f., bis der letzte mit seiner Sendung am Ziele war. Diese Kuriere hießen auf Persisch „Angaren“. Ein griechischer Berichterstatter sagt von ihnen: „Nichts auf der Welt ist schneller als sie. Die Tauben und Kraniche vermögen ihnen kaum zu folgen. An jeder Station wechseln Roß und Reiter, die ihren Lauf zu vollenden weder Regen, noch Schnee, noch Frost, noch Hitze, noch die Finsternis der Nacht hindern kann.“ Diese Angaren brauchten, um die Strecke von Susa

nach Sardes (13500 Stadien oder 337 deutsche Meilen) zurückzulegen, nicht länger als sechs Tage. Sie machten also, ohne den notwendigen Aufenthalt zu rechnen, in einem Tage 56, in einer Stunde $2^1/_3$ deutsche Meilen. Die Briefe, welche sie beförderten, waren auf Seidenstoffe geschrieben. Firdusi läßt den König Kai-Kawus an den Fürsten von Masenderan in grauer Sagenzeit einen Brief schreiben:

Ein Schreiber malte, in der Kunst gewandt,
Auf Seide einen Brief mit sich'rer Hand.

Nach der Zerstörung des Perserreichs durch Alexander den Großen kam das persische Postwesen auch nach Ägypten und nach andern Teilen des Orients.

Der Postverkehr im alten Griechenland fand, schon durch die Lage des küsten- und inselreichen Landes bedingt, vielfach zur See statt. Landboten, die bei Tag und Nacht ihrem Berufe oblagen, kannte man nicht. Wer hätte auch solche unterhalten sollen? —



Fig. 446. Römische Post.

Die Hemerodromen oder Schnellläufer, welche in einzelnen Fällen dem provinziellen Verkehr dienten, wechselten keineswegs regelmäßig ab, noch gingen sie über die Grenzen des einzelnen Staates hinaus. Wohl aber liefen von den zahlreichen Häfen zeitweilig Postschiffe nach dem Archipelagus oder der ionischen Küste aus. Mit der Sicherheit sah es freilich mißlich genug aus, denn im Hinterhalte lauerten nicht selten Seeräuber und verwandte Abenteurer, die damals wie jetzt in den Baien und Meeresbuchten sichere Schlupfwinkel fanden. Übrigens stand es um die Ordnung des griechischen Postwesens infolge der staatlichen Zerfahrenheit sehr mißlich; die Landstraßen waren gewöhnlich schlecht, denn fast nur nach den nationalen Heiligtümern, den Orakeln und den Wettkampfplätzen führten gute Wege. Die Fahrpreise für die Reisenden, welche diesen Gefahren Trotz boten, waren bei weitem billiger als heutzutage, selbst wenn man den veränderten Geldwert annimmt. So machte man beispielsweise die Seefahrt nach Ägypten für nur zwei Drachmen oder $1^1/_2$ Mark! Erst in späteren Zeiten begingen regelmäßige Boten zu Fuß und zu Pferde die griechischen Landstraßen und brachten Nachrichten und Briefe von Ort zu Ort. Viel älter ist der Gebrauch brieflicher Mitteilungen; erwähnt doch schon Homer eines Briefes, und Sappho dichtete im 7. Jahrhundert (v. Chr.) ein Rätsel, dessen Auflösung wir dem Leser überlassen:

Es gibt ein Wesen, dessen zarte Brut
Im falt'gen Kleide seiner Mutter ruht;
Und sind die Kleinen auch der Stimme bar,
Dringt ihre Sprache dennoch wunderbar
Zu allen Menschen, die sie hören sollen,
Von Land zu Land und durch der Wogen Grollen.
Selbst der Entfernteste vernimmt sie noch;
Er hört sie nicht und er versteht sie doch.

Von den späteren Griechen und Römern haben wir ganze Briefsammlungen in gebundener und ungebundener Rede, die in jeder Beziehung den schönsten Erzeugnissen der klassischen Litteratur beigezählt werden. Die äußere Form der Briefe war sehr verschieden. In ältester Zeit beschrieb man Holztäfelchen und Lammfelle, während man später kunstreich aus Papyrosrohr verfertigtes, zartes ägyptisches Papier benutzte, selbiges parfümierte, zierlich zusammenrollte, mit seidenen Bändern umwand und diese mit Siegelwachs und gestochenen Petschaften oder Ringen schloß.

Ähnlich den persischen waren auch die alten römischen Posteinrichtungen. Schon unter der Republik mußten die in den Provinzen reisenden Beamten von den Bewohnern nach gesetzlichen Bestimmungen verpflegt und mit Vorspann weiter befördert werden. Ebenso verschmähten die Senatoren nicht, mit Freipässen, die mehrere Jahre gültig waren, kostenfrei zu reisen. Cäsar bediente sich immer, wenn er sich zum Heere begab, einer Tag und Nacht fahrenden Kalesche, deren Vorspann ihm gratis geleistet wurde. In den Provinzen unterhielten die Statthalter Ordonnanzen und Briefboten sowohl für ihre amtlichen Berichte als auch für Privatbriefe. Nach dem Falle der Republik wendete der Kaiser Augustus der Vervollkommnung der postalischen Einrichtungen seine besondere Aufmerksamkeit zu, weil ihm dieselben zur Beherrschung des großen, weiten Weltreichs außerordentliche Dienste zu leisten im stande waren. Er führte an den Hauptpunkten des Reichs, auf Kosten der Provinzen, Fahrposten ein, durch deren Vermittelung er seine Befehle und Anweisungen entweder schriftlich oder durch geeignete Personen mit großer Schnelligkeit bis an die äußersten Grenzen des Reichs gelangen lassen konnte, und die ihm zugleich dazu dienten, von wichtigen Vorfällen und Ereignissen in den Provinzen und den angrenzenden Ländern in kürzester Frist Kenntnis zu erhalten. Der kaiserliche Postdienst war so gut geregelt, daß Augustus Nachrichten des Tiberius aus Kleinasien in zwanzig, aus Parma in fünf Tagen empfing. Zu bemerken ist hierbei jedoch, daß, wie schon oben erwähnt, alle diese Einrichtungen lediglich zu Regierungszwecken hervorgerufen und unterhalten wurden und daß für den Privatverkehr davon kein Gebrauch gemacht werden konnte. Zur Übermittelung privater Nachrichten und Sendungen mußte man daher, wenn sich dazu keine andre Gelegenheit darbot, besondere Boten verwenden.



Fig. 447. Briefbote aus dem 15. Jahrhundert. (Ambraser Sammlung in Wien.)

Später hat sich insbesondere der Kaiser Hadrian um Verbesserung des römischen Postwesens sehr verdient gemacht. In den zahlreichen Stationshäusern, die in Entfernungen von jemalig einer Tagereise an den Straßen lagen, standen oft 40 Pferde, Maultiere, Ochsen oder Esel, wohl auch leichte Fahr- und Packwagen für reisende Beamte, kaiserliche Kuriere, hochgestellte Bürger und Boten, überhaupt für solche Personen bereit, welche kraft kaiserlicher Beglaubigung die Weiterbeförderung auf Staatskosten verlangen konnten. Zwischen den Hauptstationen lagen 5—8 Umspannungsstationen. Die Stationen befanden sich meist an bewohnten Orten, um für den Fall des Bedarfs Vorspann schnell heranziehen zu können. Diese Einrichtungen beschränkten sich indes auf die großen Hauptstraßen. Auf Nebenstraßen waren die Ortsbehörden verpflichtet, für die Fortschaffung derjenigen Personen und Briefe Sorge zu tragen, deren Beförderung durch kaiserliche Verfügungen angeordnet war. Von den Nachfolgern des Augustus liegen eine Menge das Postwesen regelnde, oft bis ins kleinste gehende Verordnungen vor, die sich namentlich auf das freie Benutzen der Posten, auf die Vorspannung, die zu befördernden Gegenstände, die

Trinkgelder und die Postwagen sowie auf Kuriere und Briefboten beziehen. Die Posten zerfielen in die gewöhnliche, mit zwei Paar Ochsen oder Maultieren bespannte Wagenpost, in die für Schnellreisende, Eilgüter und Briefe bestimmte Schnellpost und in die in dringenden Fällen gebrauchte Kurierpost. Geld ging sowohl mit der gewöhnlichen wie mit der Schnellpost. Konstantin schickte in seinem Kriege gegen die Perser ein ganzes Heer mit der Post, Julian schaffte den mit Vorspann geplagten Gemeinden Erleichterung, und Theodosius brachte das römische Postwesen, welches sich über ungefähr 100 Provinzen, von London bis zur Parthergrenze und von der Donaumündung bis an die Meerenge von Gades erstreckte, auf den eigentlichen Höhepunkt. Das ursprünglich 15 kg wiegende Felleisen der Kuriere wuchs nach Einführung der Reitsessel auf 50 kg, eine Kalesche durfte höchstens mit 100, ein Eilwagen mit 500 und ein gewöhnlicher Postwagen mit 750 kg Gepäck beladen werden. Die Aufsicht über die den Stationen vorstehenden Posthalter führten in den einzelnen Provinzen die Prokonsuln oder auch eigens eingesetzte Postinspektoren, und das gewöhnliche Personal bildeten die Schirrmeister und Postillione, zu denen sich noch die Posttierärzte und Briefboten gesellten. Die Habsucht und die Bestechlichkeit der für die Zwecke des Postwesens eingesetzten Beamten gaben später zu allerlei Mißbräuchen, Bedrückungen und Erpressungen Veranlassung. Das Postwesen kam dadurch in argen Verruf und wurde von den Bewohnern der Provinzen nur noch als eine Landplage angesehen. Mit der Auflösung des römischen Reichs und in der jahrhundertelang andauernden Unsicherheit gingen auch die postalischen Einrichtungen der vormaligen Herren der Alten Welt zu Grunde.



Fig. 448. Postfußbote aus dem 17. Jahrhundert. (Nach einem Nürnberger fliegenden Blatte.)

Das Postwesen im Mittelalter. Die Völkerwanderung und die mit ihr hereinbrechende Zeit der Umwälzung der Staatengebilde waren nicht geeignet, der Entwickelung und Ausbreitung des Postwesens Vorschub zu leisten. Ihre zerstörenden Wirkungen machten sich vielmehr auch auf dem Gebiete des Verkehrslebens in dem Maße geltend, daß sie beinahe jede Spur der ehedem bestandenen bezüglichen Einrichtungen verwischten. Erst nach Jahrhunderten, als die Völker sich wieder an feste Wohnsitze gewöhnt hatten, trat das Bedürfnis zur Herstellung von Verkehrsverbindungen von neuem hervor. Was seiner Zeit durch Karl den Großen im Interesse der Verkehrserleichterung geschah, erfuhren wir weiter vorn. Unter den späteren deutschen Kaisern ist jahrhundertelang behufs Unterhaltung von Straßen und Schaffung von Verkehrserleichterungsmitteln von Reichs wegen so gut wie nichts geschehen. Es ist überhaupt eine in der Zerfahrenheit der politischen und gesellschaftlichen Zustände begründete eigentümliche Erscheinung jener Zeit, daß die Bestrebungen zur Herstellung von Verkehrseinrichtungen nicht, wie im Altertum und besonders in der Neuzeit, von den Staaten, sondern von einzelnen Körperschaften, Städten, Stiften, Klöstern 2c. ausgingen. In erster Reihe waren es die Klöster, damals beinahe die einzigen Stätten geistiger Bildung, welche das Bedürfnis empfanden, sowohl untereinander als auch mit Rom in Verkehr zu treten und dauernde Beziehungen zu unterhalten. Zur Befriedigung dieses Bedürfnisses bedienten sie sich der Pilger, Mönche oder Klosterdiener als Boten. Später, als Universitäten entstanden, errichteten diese besondere Botenanstalten in der Absicht, zwischen den Lehrern der verschiedenen Hochschulen den Austausch von Ideen

zu erleichtern und zugleich den Studierenden Gelegenheit zu bieten, Nachrichten in ihre Heimat gelangen zu lassen und in umgekehrter Richtung von ihren Angehörigen Briefe, Gelder und sonstige Gegenstände zu beziehen. Diese Universitätsbotenanstalten gewannen allmählich eine große Ausdehnung, so daß sie in vielen Fällen behufs Fortschaffung der ihnen anvertrauten Sachen Pferde und auch wohl Wagen zu verwenden genötigt waren und sich alsdann auch mit der Beförderung von Personen befaßten. Von diesen Botenanstalten war diejenige der Pariser Universität die bei weitem bedeutendste. Die Boten waren kräftige, zuverlässige Leute, die mancherlei Privilegien genossen und bei der Bevölkerung in großem Ansehen standen. Es steht außer Zweifel, daß dieselben auch für andre Personen die Besorgung von Briefen u. s. w. gegen Entgelt übernahmen. Zur Überbringung von Nachrichten in nicht sehr entfernte Gegenden und nach Orten, welche abseits der Hauptverkehrsstraßen lagen, bediente man sich auch wohl der zum Zwecke des Einkaufs von Vieh viel herumkommenden Viehhändler und Metzger (woher der Name Metzgerpost).

Von den deutschen Ordensrittern im entfernten Preußen wurden ums Jahr 1276 zur Herstellung von Verbindungen mit den Ordenshäusern und einzelnen Rittern Posten mit angestellten Postmeistern, Briefstafetten, Boten u. s. w. eingerichtet. Über den Abgang und die Ankunft dieser Posten wurden auf den einzelnen Stationen, als welche meist die Ordenshäuser dienten, genaue Aufzeichnungen gemacht, so daß etwaige Verzögerungen und Nachlässigkeiten auf einer Station leicht entdeckt werden konnten. Diese Einrichtungen waren jedoch lediglich für die Zwecke des Ordens bestimmt und andern Personen nicht zugänglich.

Eine hervorragende Rolle in dem Verkehrsleben des Mittelalters spielte das Botenwesen der Städte. Die von diesen unterhaltenen Botenanstalten wurden außer von den städtischen Verwaltungen auch vielfach von den Fürsten, den Kaufleuten, den Gewerbtreibenden benutzt. Sie waren die Hauptvermittler des damaligen nicht unbeträchtlichen Handelsverkehrs. In den größeren Städten wurden zur Beförderung von Briefen u. s. w. besondere Boten angestellt. Dieselben waren meist uniformiert und trugen als Zeichen ihres Amtes ein Schild. Auf größere Entfernungen legten sie ihre Reise zu Pferde oder zu Wagen zurück. Die Annahme der durch sie zu befördernden Sachen erfolgte in sogenannten Botenstuben. Es gingen fahrende Posten im 13. Jahrhundert schon zwischen Köln und Frankfurt a. M., Nürnberg und Augsburg, Bamberg, Ulm, Salzburg, Wien, Stuttgart, Leipzig, Hamburg, Breslau und Hamburg und Bremen, Leipzig und Braunschweig u. s. w. Diese sowie, wenn man will, die nachher aufgekommenen Lohnkutschen, welche zur Meßzeit von einem bedeutenden Orte zum andern fuhren, waren die Vorläufer unsrer postalischen Einrichtungen in Deutschland. Geregelte und allgemein benutzbare Verbindungsgelegenheiten gab es jedoch nirgends. Man behalf sich, so gut es ging, und es ging, solange das Bedürfnis noch bessere Verkehrsmittel nicht erheischte.

Gründung des älteren deutschen Postwesens. Wie viele postalische Verbindungen das Mittelalter auch geschaffen hatte, so fehlte denselben, dem Charakter der Zeit gemäß, doch das einheitliche Band. Die Ausschließlichkeit schwand erst allmählich infolge der Entdeckung Amerikas sowie durch die Einwirkung der Buchdruckerkunst und der Reformation. Nachdem schon Kaiser Friedrich III. in seinem italienischen Kriege durch Roger I. von Taxis (Oberjägermeister der Grafschaft Tirol) uniformierte Reitboten eingeführt hatte, entstand eine regelmäßige, dem gesamten Verkehr dienende Reichspost zu Anfang des 16. Jahrhunderts. Doch kostete es Mühe und Anstrengungen genug, bevor Franz von Taxis und dessen Nachfolger als kaiserliche Postmeister zu Ansehung und Geltung im Reiche gelangten. Die Einführung des Postwesens in Deutschland datiert aus dem Jahre 1516 und erfolgte noch unter der Regierung des volksfreundlichen Kaisers Maximilian I. In jenem Jahre wurde durch den eben genannten Edelmann ein Postkurs zwischen Brüssel und Wien über Speier und Augsburg eingerichtet, welcher gewissermaßen den Grundstock der Taxisschen Postanlagen bildete, an den sich dann später weitere Kurse anschlossen. Dem kaiserlichen Postmeister lag die kostenfreie Beförderung sämtlicher kaiserlichen Depeschen ob, unter der Gegengewähr des erblichen Eigentumsrechts und der abgabenfreien Benutzung der zu jenem Zwecke errichteten, allgemeinem Gebrauche offen gehaltenen Anstalt. Die Vorzüge der Schnelligkeit und Sicherheit, welche die neue Einrichtung gegen das übliche Botenwesen darbot, brachten ihr bald Anerkennung und dem Unternehmer

reichlichen Gewinn. Die folgenden Kaiser bestätigten die allerdings vielfach bestrittenen Privilegien der Familie Taxis. Kaiser Rudolf erteilte 1595 Leonhard von Taxis das Patent eines Reichsgeneralpostmeisters und ließ zum Zwecke der Unterdrückung der Neben-, Metzger- und Botenposten, welche den Reichsposten erheblichen Abbruch thaten und deren gedeihliche Entwickelung beeinträchtigten, verschiedene Mandate ergehen. Bis nach Italien und Frankreich hinein, überall fand man die Postwagen und Postreiter der nunmehrigen Grafen Taxis. Selbst in Spanien übertrug Philipp I. die Posteinrichtung an Baptist von Taxis. Die Reiter mit ihrem welschen Namen cavaliero oder chevalier wurden vom oberdeutschen Publikum bald in „Schwalgér" umgetauft, woraus später „Schwager" entstand, eine Bezeichnung, welche für „Postillion" bei uns noch heute gäng und gäbe ist. In Frankreich trugen die Postreiter ein Felleisen (malle) mit sich auf dem Rücken des Pferdes, um darin die Briefe zu bewahren, woher die noch gebräuchliche Bezeichnung „Mallepost" stammt. Als die Territorialhoheit den deutschen Reichsverband mehr und mehr lockerte, kamen jedoch auch noch andre Posteinrichtungen auf. — Im Jahre 1615 wurde Lamoral von Taxis vom Kaiser Matthias mit dem Generalpostmeisteramte im Reiche belehnt. Der dadurch begünstigten weiteren Ausbreitung der Reichsposten setzten indes mehrere Städte, darunter Nürnberg, Frankfurt a. M., Köln, Bremen, heftigen Widerstand entgegen, welchen Lamoral von Taxis nur dadurch zu brechen vermochte, daß er das Versprechen gab, er wolle durch seine Posteinrichtungen ihren hergebrachten Privilegien in keiner Weise zu nahe treten, vielmehr nur den Handel und Verkehr befördern. So kam es denn, daß neben den neu eingeführten Taxisschen Posten auch das städtische Botenwesen fortbestand und sich noch lange Zeit erhielt. Am meisten aber wurde die Entwickelung der Reichsposten durch die Errichtung landesherrlicher Posten gehemmt. Von vorherein hatten die Kaiser die Reichsposten von ihren österreichischen Landen ausgeschlossen und für die letzteren eine eigne Postverwaltung eingesetzt. Auch die Kurfürsten von Brandenburg und Sachsen sowie die Herzöge von Braunschweig-Lüneburg und Mecklenburg und andre Fürsten errichteten eigne Posten in ihren Landen und waren trotz entgegengesetzter kaiserlicher Verordnungen mit Eifer und Erfolg bemüht, die Posten der Grafen von Taxis von ihren Gebieten fern zu halten. Insbesondere trat der Große Kurfürst Friedrich Wilhelm von Brandenburg dem Verlangen des Grafen von Taxis, die Reichsposten in seinen Landen zuzulassen, mit großer Energie entgegen, was zur Folge hatte, daß er mit ähnlichen Anträgen nicht mehr behelligt wurde. So zersplitterte sich das deutsche Postwesen in viele einzelne Landesanstalten, welche sich nur innerhalb ihrer Landesgrenzen bewegten, untereinander in nur losem Zusammenhange standen und möglichst selbständige und voneinander abweichende Grundsätze bei der Spedition zum Schaden des großen Ganzen befolgten. Es war ein Bild der deutschen Zerrissenheit im kleinen. Manche Reichsstädte besaßen sogar mehrere Posten nebeneinander. Mit der Auflösung des Deutschen Reiches im Jahre 1806 verlor auch das Reichspostwesen seinen Halt. Unter Aufhebung der Taxisschen Posten wurden in verschiedenen Staaten Landesposten eingerichtet. Im Jahre 1810 bestanden im Gebiete des ehemaligen Deutschen Reichs



Fig. 449. Lamoral von Taxis, Reichsgeneralpostmeister.

dreizehn verschiedene Postverwaltungen; in den Gebieten des Rheinbundes kamen hierzu noch eine Menge neuer französischer Anstalten, so daß die Verwirrung in der Spedition und Taxierung der Briefe den höchsten Grad erreichte. Während der glänzendsten Tage der so oft und vielfach fälschlich gepriesenen „guten alten Zeit“ ging es in vielen Teilen unsres Vaterlandes just nicht viel besser zu als in dem benachbarten Rußland während der ersten Jahrzehnte dieses Jahrhunderts. Wenn auch nach Beendigung der napoleonischen Kriege die Verhältnisse insofern einige Besserung erfuhren, als in einer ganzen Reihe mittlerer und kleinerer Staaten das Taxissche Postwesen aufrecht erhalten, bezw. wieder hergestellt wurde, während das Gebiet derselben in den Kriegen sehr beschränkt worden war, so blieb doch immer noch eine so große Zahl verschiedener Postverwaltungen in Deutschland bestehen, daß an eine gedeihliche Entwickelung des gesamten deutschen Postwesens um so weniger zu denken war, als die einzelnen Verwaltungen meist ihr eignes Interesse allzusehr verfolgten und dabei die Rücksichten auf das Allgemeinwohl aus dem Auge verloren. Erst die im Jahre 1850 erfolgte Gründung des deutsch-österreichischen Postvereins hat, wie wir weiter unten sehen werden, eine nachhaltige Besserung dieser beklagenswerten Zustände herbeigeführt.

In **Frankreich** gingen die ersten postalischen Einrichtungen von der Universität zu Paris aus, welche bereits im Jahre 1315 im Lande Relais errichten ließ. König Ludwig XI. erkannte besser als seine Vorgänger, wie große Dienste ihm und seiner auf Zentralisation des Reichs gerichteten Politik derartige Einrichtungen leisten konnten. Er verfügte deshalb im Jahre 1464, daß auf den Hauptstraßen des Reichs in mäßigen Entfernungen voneinander berittene Leute (Kuriere) aufgestellt wurden, durch deren Vermittelung er schnell aus allen Teilen des Reichs Nachrichten empfangen und ebendahin gelangen lassen konnte. Diese Einrichtung, welcher man zum erstenmal den Namen „Post“ beilegte, war ursprünlich nur für Regierungszwecke bestimmt. Später jedoch wurde auch Privatpersonen der Gebrauch derselben gegen Entgelt gestattet. Eine regelmäßige Abfertigung der Posten fand nicht statt; sie wurden nur abgelassen, wenn das Bedürfnis dazu hervortrat. Erst in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts wurden regelmäßig kursierende Posten hergestellt. Die königlichen Posten machten der Universitätsbotenanstalt nicht geringe Konkurrenz und es war daher natürlich, daß die Leistungen der letzteren um so mehr zurückgingen, je weiter die ersteren ihre Wirksamkeit ausdehnten, bis im Anfange des 18. Jahrhunderts das Universitätsbotenwesen ganz aufgehoben wurde.

Vom Jahre 1672 an gab man die Verwaltung der Posten in Pacht. Die jährliche Pachtsumme, welche anfänglich 1 200 000 Livres betrug, wurde allmählich bis auf 12 000 000 Livres erhöht, es war also zuletzt das Zehnfache des ursprünglich festgesetzten Pachtbetrags zu zahlen. Erst zur Zeit der ersten Revolution nahm der Staat die Verwaltung der Posten wieder selbst in die Hand. In keinem Staate Europas wurde das Postwesen bis noch vor kurzem als Finanzquelle in dem Maße ausgebeutet, wie in Frankreich, es sind deshalb auch dort mit den Posttaxen die verschiedenartigsten Experimente gemacht worden. Bald wurde das Porto ermäßigt, bald wieder erhöht, je nachdem man sich von einer solchen Maßregel günstige finanzielle Erfolge versprach. Noch in neuerer Zeit hat man zu einer Erhöhung der Portosätze seine Zuflucht genommen, um den infolge des Krieges von 1870 und 1871 erschöpften Staatskassen durch Überschüsse aus der Verwaltung des Postwesens noch mehr als seither zu Hilfe zu kommen. Man erhöhte das Porto innerhalb des französischen Postgebiets für frankierte Briefe von 20 auf 25, für unfrankierte sogar auf 40 Centimes, und das der Stadtpostbriefe von 10 auf 15 Centimes. Die Folge war ein Herabgehen der Postbenutzung. Die Zahl der beförderten Briefe war von 122 Mill. Stück im Jahre 1848 auf 364 Mill. (1869) gestiegen, sank aber im Jahre 1870 infolge der kriegerischen Ereignisse auf 281 Mill. herab und erreichte, nachdem inzwischen (1871) die vorbezeichnete Erhöhung der Taxen eingetreten war, erst drei Jahre nach dem Kriege wieder die Höhe von 350 Mill. Wenn nun auch die Überschüsse der Postverwaltung unter der Einwirkung des hohen Tarifs und äußerster Sparsamkeit in den Betriebsausgaben eine nicht unbeträchtliche Steigerung erfuhren, so war doch der finanzielle Erfolg der Maßregel nur ein scheinbarer, denn die Mehrerträge von den Posten waren nicht ausreichend, um die Staatskasse für den Ausfall an Einnahmen schadlos zu halten,

welchen dieselbe infolge der Verkehrserschwernisse bei andern Verwaltungszweigen zu verzeichnen hatte. Als es sich im Jahre 1874 um die Gründung eines Weltpostvereins handelte, zögerte Frankreich, seinen Anschluß zu erklären, weil der Grundgedanke des Vereins: den Postverkehr durch Billigkeit der Portosätze nach Möglichkeit zu erleichtern, in finanzieller Hinsicht nicht den Grundsätzen entsprach, nach welchen man seither in Frankreich das Postwesen verwaltet hatte. Aber schon kurze Zeit nach dem Inkrafttreten des Vereinsvertrags kam man zu der Einsicht, daß die Stellung des Landes außerhalb des Vereins nicht lange aufrecht erhalten werden konnte, ohne den eignen Verkehrsinteressen die empfindlichsten Nachteile zuzufügen. So entschloß man sich denn, dem Vereine (zum 1. Januar 1876) beizutreten und damit eine Politik aufzugeben, welche jahrhundertelang unablässig darauf gerichtet gewesen war, aus dem Postwesen möglichst hohe Einkünfte zu erzielen. Die notwendige Folge dieses Schritts war die Herabsetzung des Portotarifs für den inneren Verkehr, denn man konnte für letzteren unmöglich die hohen Portosätze beibehalten, nachdem man für den Auslandsverkehr die niedrigen Vereinstaxen angenommen hatte. Welchen Aufschwung des Verkehrs diese erlösende That zur Folge hatte, können wir am besten aus der nachfolgenden Vergleichung der Betriebsergebnisse der französischen Posten aus den Jahren 1876 und 1884 entnehmen. In dem erstgenannten Jahre betrug die Zahl der beförderten gewöhnlichen Briefe 416 Mill., der Postkarten 27 Mill., der Zeitungsnummern und sonstigen Drucksachen 403 Mill., der Warenproben- und Mustersendungen 10 Mill., der Sendungen mit Geschäftspapieren 2700000, der Einschreibsendungen 4022000, der Briefe mit Wertangabe 1974000 mit 772 Millionen Frank Wert, der Postanweisungen 7102000 über 214536000 Frank; während des vorerwähnten achtjährigen Zeitraums wuchs die Zahl der Sendungen an: bei den gewöhnlichen Briefen auf 639 Mill., bei den Postkarten auf 36 Mill., bei den Zeitungsnummern und sonstigen Drucksachen auf 683 Mill., bei den Warenproben- und Mustersendungen auf 26 Mill., bei den Sendungen mit Geschäftspapieren auf 14046000, bei den Einschreibsendungen auf 11046000, bei den Briefen mit Wertangabe auf 4385000 mit 1724 Mill. Frank Wert und bei den Postanweisungen auf 19340000 über 616 Mill. Frank; neu hinzu kamen 6921000 Postauftragsbriefe über 171 Mill. Frank. Die Gesamtzahl der beförderten Sendungen betrug im Jahre 1876 871 Mill., dagegen im Jahre 1884 1455 Mill., die Zunahme in den acht Jahren 584 Mill. oder 67 Prozent, also durchschnittlich beinahe $8^1/_2$ Prozent in jedem Jahre. Ende 1884 waren in Frankreich 6587 Postanstalten und 56541 Briefkasten vorhanden. Von den Posten wurden in demselben Jahre zurückgelegt 82971000 km auf Eisenbahnen, 47009000 km auf Landwegen und 6265000 auf Wasserstraßen. Das Personal der


Fig. 450. Mallepost unter Kaiser Napoleon I.


Fig. 451. Messagerie royale unter König Louis Philipp.

Post- und Telegraphenverwaltung bestand aus 53516 Personen, von denen 868 der Zentralverwaltung angehörten. Die Gesamteinnahmen beliefen sich auf 162 Mill. Frank (darunter 29 Mill. Frank Telegraphengebühren) die Gesamtausgaben auf 134 Mill. Frank, so daß sich ein reiner Überschuß von 28 Mill. Frank ergab.

Posteinrichtungen Englands. Ganz anders als heute war es in England ums Postwesen noch im 16. Jahrhundert bestellt. Im Jahre 1481 legte Eduard IV. während des Schottischen Krieges für Regierungszwecke eine stationsweise befördernde Reitpost an. Diese Posten erhielten später größere Ausdehnung, aber noch zur Zeit der Königin Elisabeth bestand für das Publikum keine Postanstalt. Unter Jakob I. wurde in London eine Postanstalt für Briefe nach fremden Ländern „zum Besten der englischen Kaufleute“ errichtet. Erst unter der Regierung Karls I. ums Jahr 1635 erfolgte die Einrichtung einer Postanstalt für inländische Briefe, deren Benutzung jedermann freistand. Im Jahre 1678 wurde die erste regelmäßig abgehende Postkutsche zwischen Edinburg und Glasgow errichtet. Die Entfernung beider Städte beträgt 44 englische Meilen; zur Überwindung aller Wegschwierigkeiten bedurfte man eines Vorspanns von nicht weniger als sechs Pferden und gelangte dennoch erst nach drei Tagen ans Ziel. Es ward schon als eine große Verbesserung angesehen, als die „Stage-Coach“ jene kurze Strecke im Jahre 1750 binnen 36 Stunden zurücklegte, während man heute mit der Eisenbahn in anderthalb Stunden von Edinburg nach Glasgow fährt. Im Jahre 1763 gab es zwischen Edinburg und London nur einmal monatlich eine „Stage-Coach-Verbindung“, welche acht Tage zur Vollendung der Reise brauchte, wozu man heute etwa zwölf Stunden nötig hat. Die Zahl der Passagiere zwischen beiden Königsstädten betrug allmonatlich 25 und nur bei außergewöhnlichen Gelegenheiten stieg sie auf 50. Der Fortschritt zeigte sich im Jahre 1835, indem damals schon mit der Post täglich 140 Personen von London nach Edinburg und umgekehrt fuhren, während eine mindestens gleiche Anzahl sich zum Fortkommen der Seedampfschiffe bediente. Der Verkehr zwischen beiden Städten war demnach 1835 bereits 160mal so groß wie 1763.

Mit den von Jahr zu Jahr wachsenden Bedürfnissen des allgemeinen Verkehrs wurden insbesondere nach Errichtung der Eisenbahnen sowie der beschleunigten Personenbeförderung die Gebrechen des Postwesens vornehmlich in bezug auf Briefbeförderung und Kostspieligkeit derselben immer empfindlicher, infolgedessen die Notwendigkeit einer Reform immer dringender. Der entscheidende Antrieb zur britischen Postreform erfolgte durch Rowland Hill in den Jahren 1837—1840. Als das Eisenbahnwesen zu einer bedeutenden Verkehrsmacht emporwuchs und sich immer förderſamer entwickelte, als dessen Rückwirkung auf Handel und Wandel die Anforderungen des Publikums an die Posten immer höher steigerte, da konnten die Verwaltungen der öffentlichen Meinung nicht länger widerstehen und mußten energischer den Weg der Verbesserungen betreten. Es ist bemerkenswert, daß die wichtigsten Verbesserungen auf dem Gebiete des Postwesens in England von Personen ausgingen, welche dem Institute ursprünglich fern standen, also nicht zu den Fachmännern gehörten. So wurde im Jahre 1683 die Londoner Stadtpost durch einen Tapetenhändler Namens Murray gegründet. Hundert Jahre später wurde das Postwesen durch den Theaterdirektor Palmer unter Mitwirkung des großen Pitt trotz aller Hemmnisse neugestaltet. Bis dahin waren die Briefschaften lediglich mit reitenden Posten befördert worden, die nur 3—4 englische Meilen in der Stunde zurücklegten. Viele andre Beförderungsmittel, namentlich die Landkutschen, welche von Privatpersonen zur Beförderung von Personen und auch von Paketen unterhalten wurden, waren schneller als die Post. Auf Palmers Vorschlag wurden nun diese Landkutschen (Mailcoachs) zur Beförderung der Briefposten mitbenutzt und der Gang derselben so beschleunigt, daß sie in der Stunde durchschnittlich sechs englische Meilen zurücklegten. In merklicher Weise hatte sich schon kurze Zeit nach Einführung des neuen Systems, infolge der schnelleren und regelmäßigen Beförderung der Briefschaften, bei einem ermäßigten Tarifsatze, eine Vermehrung der Briefbewegung eingestellt. Seitdem waren weitere Erleichterungen zur Ausführung gelangt, jedoch vergingen volle 50 Jahre, bevor von bedeutenderen Fortschritten berichtet werden konnte. Die durchschlagendste Reform im Briefbeförderungswesen, d. h. die Ermäßigung der Briefportosätze auf einen einzigen niedrigen Satz, ist indessen im vierten und fünften Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts von England ausgegangen und hat Anerkennung sowie Nachahmung gefunden in

allen bedeutenden Kulturstaaten der Welt. Rowland Hill, Sekretär der Kommissäre für die Kolonisation Südaustraliens, hat sich mit Recht den Ehrennamen eines Reformators des englischen Postwesens erworben, zumal da er seine Verbesserungen nach harten Kämpfen trotz aller Verfolgungen, die er seitens des Generalpostdirektoriums zu erdulden hatte, durchzuführen wußte. Die öffentliche Meinung stützte den unermüdlichen Reformer. Endlich wurden auch Regierung und Parlament von England für Hills folgerichtige Ideen gewonnen und sein Plan gutgeheißen. Die Entfernungen dienten nun nicht mehr zum Bemessen der Postgebühren; jeder Brief unter einer halben Unze nach allen Teilen des vereinigten Königreichs zahlte den gleichen und zwar niedrigsten, jeglicher Brief von einer halben Unze und darüber den doppelten Satz, und es wurden sowohl Briefmarken als auch gestempelte Briefumschläge eingeführt. Dagegen wurde die Gewährung portobefreiten Briefwechsels ganz abgeschafft.



Fig. 452. Mailpost zwischen Ostende und London im Schnee steckend.

Damit begann eine neue Ära für das gesamte europäische Postwesen infolge der Erschließung einer freien und weniger kostspieligen Verkehrsbewegung, deren vorteilhafte Folgen, wenn auch nicht in den ersten Jahren der Reform, so doch schon in der nächsten Zeit, den Posten selbst wieder zu gute kamen. Da sich die allgemeine Stimme für die Rowland Hillschen Vorschläge längst entschieden ausgesprochen, so begann mit dem Inslebentreten der ersten vorbereitenden Einrichtungen (am 10. Januar 1840) ein ganze Reihenfolge von Umwandlungen, deren großartige Ergebnisse nach Verlauf eines Vierteljahrhunderts allseitig bekannt sind. Dem englischen Penny-Postsystem sind die einschlagenden Einrichtungen der übrigen Kulturstaaten Europas mehr oder minder nachgebildet. Der Bann war gelöst. Der Hillschen Postreform ist namentlich von Fachmännern der Vorwurf gemacht worden, daß sie zu tiefgreifend gewesen und daß bei Einführung derselben der finanziellen Seite der Maßregel nicht die gebührende Beachtung geschenkt worden sei. Wenn auch nicht zu leugnen ist, daß die Einnahmen in den ersten Jahren nach der Reform hinter den Erwartungen weit zurückblieben, so müssen doch anderseits auch die großen volkswirtschaftlichen Vorteile in Betracht gezogen werden, welche durch die Erleichterung und Beförderung des Verkehrs geschaffen wurden. Nach dieser wichtigsten Seite hin ist die Reform von dem glänzendsten Erfolge begleitet gewesen. In Zahlen ausgedrückt lassen sich die gewonnenen Ergebnisse der englischen Postreform kurz so zusammenfassen: Gegen 1839, das letzte Jahr unter der alten Einrichtung, hatte sich 1870 in Großbritannien die

Zahl der beförderten Briefe von 82 Millionen auf 862 Millionen, die Bruttoeinnahme von 2390763 Pfd. Sterl. auf 4993475 Pfd. Sterl., der Betrag der durch die Post ausgezahlten Geldanweisungen von 313124 Pfd. Sterl. auf 19993987 Pfd. Sterl. gehoben. Im Jahre 1884 betrug sogar die Zahl der beförderten Briefe 1360 Mill., der Postkarten 160 Mill., der Zeitungs- und Drucksachensendungen 464 Mill., der Postanweisungen 30290000 Stück über 33897000 Pfd. Sterl. Mit der erst im Jahre 1883 eingerichteten Paketpost wurden im Jahre 1884 bereits nahe an 23 Mill. Pakete befördert. Die Zahl der Postanstalten belief sich im letztgedachten Jahre auf 16434, die der Briefkasten auf 33000 Stück. Das Personal bestand aus 95553 Köpfen. Die Gesamteinnahmen bezifferten sich auf 7906000 Pfd. Sterl., die Gesamtausgaben auf 5317000 Pfd. Sterl. und der Überschuß auf 2589000 Pfd. Sterl. In diesen Zahlen ist der Verkehr in den englischen Kolonien nicht mit inbegriffen. Von 100 Briefen, welche in England eingehen, rühren 24 aus den Vereinigten Staaten von Amerika, 21 aus Frankreich, 14 aus Deutschland her. Auf diese drei Staaten entfällt sonach mehr als die Hälfte des Briefverkehrs zwischen England und dem Auslande. Englands große Kolonialgebiete von Indien und Kanada nehmen an dem Verkehr mit dem Mutterlande nur mit je vier Briefsendungen unter 100 teil. Der Postverkehr zwischen England und seinen Kolonien ist trotz der großen Zahl und Ausdehnung der letzteren also verhältnismaßig gering.

Der großartige Briefverkehr Englands ist um so überraschender, wenn man bedenkt, daß daselbst, wie die jährlich veröffentlichten Heiratslisten beweisen, der dritte Teil aller erwachsenen Männer und die Hälfte der Frauen nicht einmal ihren Namen zu schreiben vermögen. Mit der Einrichtung, der zufolge nach allen Teilen des vereinigten Königreichs jeder Brief nur einen Penny kostete, ging ein gewisser Freimachungszwang Hand in Hand. Zwar befördert die englische Post nicht freigemachte Briefe, doch gilt das Nichtfreimachen für sehr unanständig und hat gewöhnlich die Weigerung der Annahme seitens des Adressaten zur Folge. Im Jahre 1859 wurde der Versuch gemacht, den unbedingten Freimachungszwang für alle sich innerhalb der Grenzen des vereinigten Königreichs bewegende Briefe einzuführen. Die Maßregel stieß jedoch sowohl im Publikum als auch in parlamentarischen Kreisen auf so heftigen Widerstand, das man dieselbe nach ganz kurzer Zeit wieder aufheben mußte. Gleich von vornherein wurden die Briefmarken dem Gelde gleichgeachtet und als Zahlungsmittel benutzt, wodurch sie einem fühlbaren Verkehrsmangel abhalfen, denn sie traten im kleinen Verkehr den Fünfpfundnoten ergänzend zur Seite. In jedem Krämerladen, mit welchem ein sogenanntes Postoffice verbunden ist, lassen sich stets nicht nur Briefmarken einkaufen, sondern auch wieder in bares Geld umsetzen, wobei freilich der Umsetzende an jedem Pfunde einen der Post zu gute kommenden Schilling einbüßt. Die kleinen Zweigpostämter sind häufig in der Hand von Krämern.

Das Londoner Hauptpostamt, in Martins-le-Grand gelegen, hat für den Weltverkehr seit Einführung der durch Rowland Hill gebrachten Reformen die bei weitem hervorragendste Bedeutung gewonnen.

Wenn es auch schwer fällt, einen Blick in das Allerheiligste dieses ersten Verkehrsinstituts seiner Art zu werfen, so verlohnt es sich doch schon der Mühe, besonders an einem Freitagabend, wo die Mehrzahl der in London erscheinenden Wochenblätter für das Inland aufgegeben wird, einen Gang nach jenem Gebäude zu machen.

Den ganzen Tag hindurch bietet die eine Seite der großen Halle ein sehr bewegtes Bild; die geöffneten Briefkasten, bestimmt zur Aufnahme der nach allen Weltteilen abgehenden Briefschaften, sind beständig von Menschen umlagert. Aber auch die großen während des Tages geschlossenen Fenster werden weit aufgethan, sobald es ein Viertel vor Sechs von den benachbarten Türmen schlägt. Dann drängt sich eine hitzige Menge in die Halle, und Briefe und Zeitungen beginnen förmlich in einem litterarischen Hagelschauer herabzufallen. Je näher 6 Uhr heranrückt, desto sichtlicher wächst der Aufruhr, denn man ist sich der beängstigenden Wahrheit bewußt, daß die Postbeamten niemals auch nur eine Minute zugeben, und daß alles vorüber sein muß, sobald der letzte Schlag der Uhr ertönt. Eins! und hereinstürzen die Scharen von Nachzüglern, die absichtlich gezögert haben, in der Hoffnung, sich ein aufregendes Vergnügen zu verschaffen; Zwei! immer mehr und immer mehr; Drei! das Drängen gleicht auf ein Haar dem Handgemenge in

einer Pantomime; Vier! ein Babel von Zungen schreit verzweiflungsvoll durcheinander; Fünf! letzter und wütendster Schauer von Zeitungen, Säcken und Beuteln, endlich Sechs! — — in welchem letzten Augenblicke alle Fenster gleich ebenso vielen Damoklesschwertern herabfallen und alle Öffnungen sich mit einem plötzlichen und gleichzeitigen Geklapper schließen. Zwar werden auch nach 6 Uhr bis 7½ Uhr abends noch Briefe zur Beförderung mit den an demselben Abende abgehenden Posten angenommen, dieselben unterliegen jedoch einem Zuschlagporto von 1 bis 2 Pence.

Vor den Briefkästen sind mittlerweile ähnliche Szenen aufgeführt worden. Das Postamt hat, gleich einem gewaltigen Ungetüm, eine ungeheure Mahlzeit verschluckt und sich zum Übermaß gesättigt — jetzt muß der Verdauungsprozeß beginnen. In weiten, hell erleuchteten Räumen bewegen sich Hunderte hin und her, welche gewaltige Haufen von Briefen und noch gewaltigere Haufen von Zeitungen packen, sondern und stempeln. In dem Zeitungszimmer sind Personen damit beschäftigt gewesen, die hineingeworfenen Säcke zu leeren, die einzelnen Zeitungen in große Körbe zusammenzulegen und sie auf Fahrstühlen in die verschiedenen Abteilungen des Gebäudes zu schaffen.

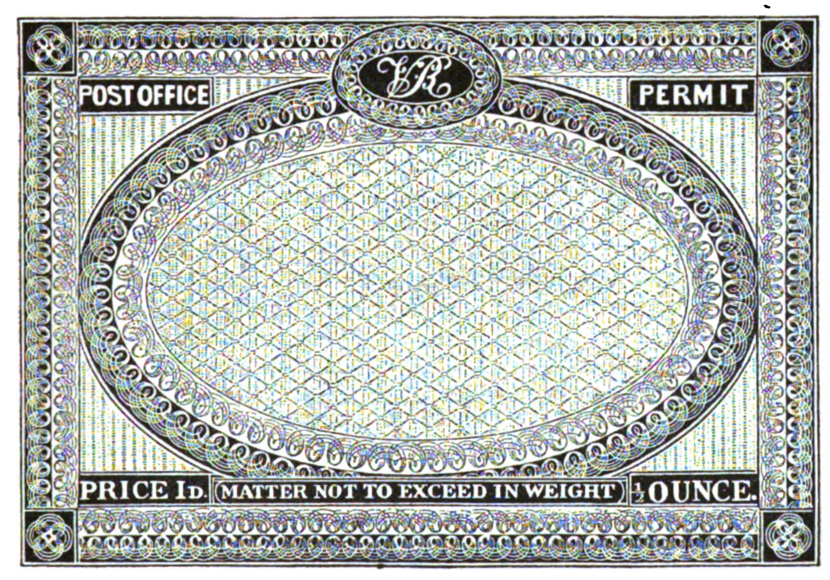


Fig. 453. Englisches Freikouvert 1840.

Man kann sich von diesen natürlich durch Dampf in Bewegung gesetzten mechanischen Vorrichtungen einen ungefähren Begriff aus dem Umstande machen, daß Hunderte von Tonnen Papier wöchentlich auf diese Weise gehoben und wieder heruntergelassen werden.

In dem Briefzimmer geht es nicht minder hitzig her. Hier werden erst die einzelnen Briefe mit der Adresse nach oben geordnet, um den Prozeß des Abstempelns zu erleichtern. Dies geschieht teils mit einer Maschine, teils mit der Hand, und besteht einfach darin, daß auf jeden Brief Datum, Stunde und Ort der Aufgabe gestempelt und zugleich die aufgeklebte Frankomarke durch Abstempeln unbrauchbar gemacht wird. Etwa 50 Briefe werden in der Minute gestempelt und dabei gezählt. Nicht freigemachte Briefe werden besonders gestempelt und beiseite gelegt; das doppelte Porto aber, das sie kosten, wiegt kaum die Mühe und die Umstände auf, indem jeder Postbeamte, durch dessen Hand sie gehen, bar darüber abzurechnen hat.

Wenn die Briefe abgestempelt und die ungenügend frei gemachten ausgesucht sind, werden sie weiter befördert, um gesondert zu werden. Hierbei werden sie anfangs sehr rasch nach „Straßen“, an denen die verschiedenen Städte liegen, geordnet, und die einzelnen Haufen werden noch mehrmals sogleich in neue Unterabteilungen zergliedert und, mit Ausnahme derjenigen Briefschaften, welche in den Bahnpostwagen gesondert werden, zur

Verteilung fertig gemacht. Ruhig und ohne Wirrwarr sind Hunderte von Händen mit dem Sondern beschäftigt; hin und wieder setzt ein einzelner einmal ab und legt einen Brief beiseite, wenn er Geld darin entdeckt hat, ohne daß der Absender den Brief eingeschrieben hat. Es wird dann doppeltes Porto dafür berechnet, und im ersten Halbjahr nach Einführung der neuen Verordnung wurden allein in London mehr als 58000 Briefe von diesem Schicksal betroffen. Auch alle Briefe mit unleserlichen oder mangelhaften Adressen werden ausgeschossen und in eine Stube gebracht, welche den Namen „Blind Letter-Office“ hat. Zahllos sind die Briefe, deren Adresse nur den Namen des Empfängers nebst der Bezeichnung seines Hauses oder Landsitzes enthalten; aber kostet es auch Arbeit und Zeit, so gewährt doch eine reiche Bibliothek von Adreßbüchern der verschiedensten Grafschaften, Städte und Flecken in den meisten Fällen einen Anhaltspunkt. Natürlich liefert die falsche Orthographie ein nicht unbedeutendes Kontingent „blinder“ Briefe. Briefe freilich mit einer solchen Aufschrift, wie „Uncle John. Hopposite the Church. London. Hengland.“ übersteigen auch die Kräfte der durch Übung zu Meistern in der Adressenwitterung herangebildeten „Blind-Officers“ und wandern dann als „stockblind“ in das Büreau der unbestellbaren Briefe, wo dieselben erbrochen werden, um dem Absender wieder zugestellt werden zu können.

Im ganzen kann der Erfolg dieser Einrichtung ein äußerst befriedigender genannt werden, da von sechs zweifelhaften Briefen in der Regel nur einer in das „Dead Letter-Office“ wandert.

Enthält ein Brief Wertsachen, wie Banknoten, Anweisungen, Frankomarken oder dergleichen, so wird er besonders eingetragen und als eingeschriebener Brief dem Büreau überantwortet. Geld findet sich jährlich im Betrage von 12—14000 Pfd. Sterling in solchen Briefen. Von dieser Summe fallen etwa 500 Pfd. Sterling jährlich dem Schatze anheim, insofern sich weder eine Adresse dabei befunden, noch später von den Beteiligten eine Nachfrage geschehen. Die gleichfalls gefundenen Wechsel und auf Private ausgestellten Banknoten, sogenannte post-bankbills, stellen im Durchschnitt jährlich einen Wert von 3 Millionen Pfd. Sterl. dar. Durch die bei den Banken oder den Ausstellern der Wechsel angestellten Nachfragen lassen sich indessen die Adressaten leicht ermitteln, und so kommt in diesen Fällen selten ein Verlust vor. Schließlich enthalten etwa 40000 Briefe Dinge der verschiedensten Art, darunter Geschenke, wie Ringe, Tuchnadeln, Broschen u. s. w. Dergleichen unbestellbare Einlagen erreichen nie ihren Bestimmungsort und können wegen mangelnder Adresse auch nicht zurückgeschickt werden; sie verfallen der Krone als Eigentum.

Sämtliche Briefe, welche weder bestellt noch zurückgeschickt werden können, bewahrt die Post, wenn sie auch von keinem Wert sind, einen Monat auf. Dann verfallen sie der Vernichtung; aus dem Auslande kommende genießen sogar eine Frist von zwei Monaten. Nicht englische Briefe mit Wertsachen werden an das betreffende ausländische Hauptpostamt zurückgeschickt.

In Zeit von zwei Stunden muß die Hauptarbeit im Londoner Postamt beendet sein, denn pünktlich um 8 Uhr werden die Briefsäcke auf die im Hofe haltenden Postkarren geladen, welche die Abendpost nach den verschiedenen Bahnhöfen zur Weiterbeförderung zu besorgen haben. Wenige Minuten später scheinen die Hallen, die soeben noch voll des regsten Lebens und des geschäftigsten Treibens waren, wie ausgestorben.

Bewunderung erregend durch die Massenhaftigkeit der mit derselben zur Beförderung gelangenden Briefe ist die

Englisch-ostindische Überlandpost. Während dieselbe bis zum Jahre 1870 über Marseille und Suez befördert wurde, nimmt sie gegenwärtig ihren Weg über Brindisi und Suez. Die Abfertigung der Post aus London erfolgt wöchentlich einmal, und zwar des Freitags abends. Sie durchläuft Calais Sonnabends um 1 Uhr früh, Paris an demselben Tage um 8 Uhr morgens, geht dann durch den Mont Cenis und quer durch Italien nach Brindisi, immer unter der Obhut eines englischen Postbegleiters, welcher Montags nachmittags gegen 4 Uhr an letzterem Orte eintrifft. Dort wird die Post sogleich auf die Paketboote der Peninsular- und Oriental-Steam-Navigation-Company übergeladen und nach Alexandrien geschafft, von wo sie per Eisenbahn nach Suez weiter befördert werden. Auf dieser Station nehmen die Schiffe der genannten Dampfschiffahrtsgesellschaft sie wieder

auf und führen sie sodann über Aden ihrem Bestimmungsorte Bombay zu. Die Entfernung zwischen London und Brindisi, welche 2384 km beträgt, wird in 68 Stunden, diejenige zwischen Brindisi und Bombay in 15 Tagen zurückgelegt. Die Beförderung vom Anfangs- bis zum Endpunkte der Linie geschieht demnach jetzt in 18 Tagen, während früher (vor dem Jahre 1834), als die Beförderung noch um das Kap der Guten Hoffnung stattfand, dazu 84 Tage nötig waren. Die Fahrt über Brindisi hat sich im allgemeinen im Vergleich zu derjenigen über Marseille als die vorteilhaftere erwiesen, da der Weg über Brindisi eine schnellere Beförderung gestattet. Eine Zeitlang hat die Post auch ihren Weg durch Deutschland über Triest und später über den Brenner genommen, und sie wird ohne Zweifel auf die deutsche Linie über Wien zurückkehren, sobald die Eisenbahn von Belgrad nach Konstantinopel vollendet und außerdem eine Bahn durch Kleinasien nach Bassora hergestellt sein wird.

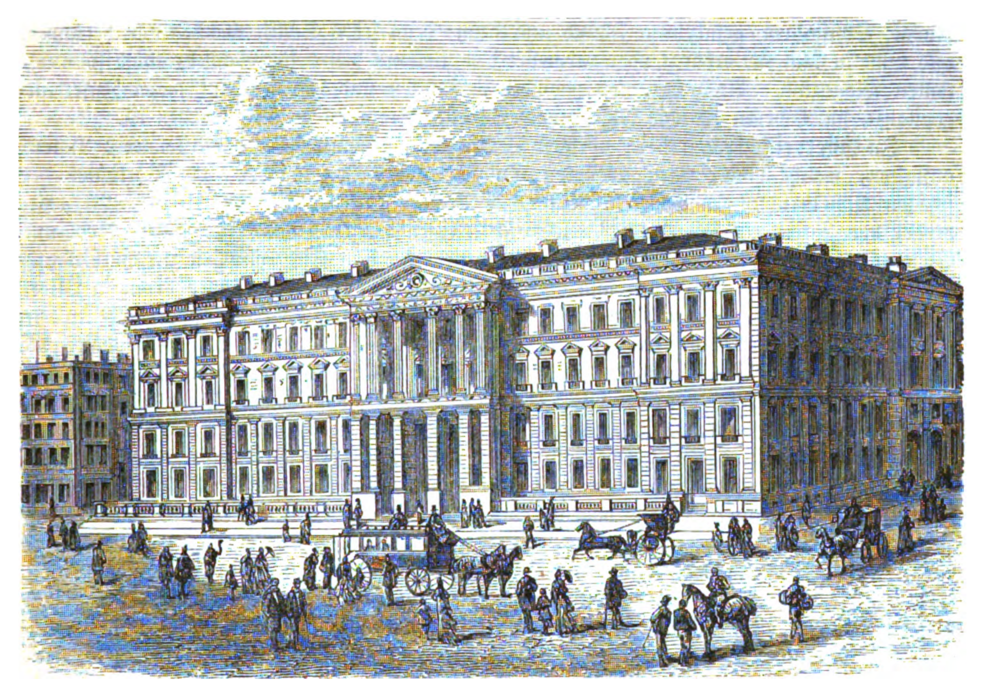


Fig. 454. Generalpostamt zu London.

Die Peninsular- und Oriental-Steam-Navigation-Company besorgt die Beförderung schon seit dem Jahre 1840 und erhält dafür von der englischen Regierung eine jährliche Beihilfe von 358000 Pfd. Sterling, wozu Ostindien 88000 Pfd. Sterling beiträgt. Die gedachte Regierung hat den bezüglichen Vertrag aber schon vor längerer Zeit zum 31. Januar 1888 gekündigt und den Wettbewerb aufgerufen, um nicht nur eine schnellere, sondern auch eine billigere Gelegenheit zur Beförderung der fraglichen Post sich zu sichern. Die gewöhnliche Post umfaßt etwa 600 Briefsäcke; tritt jedoch die australische Post hinzu, was alle 14 Tage geschieht, so vermehrt sich die Zahl der Säcke auf 800 Stück, zu deren Fortschaffung vier bis fünf Eisenbahnwagen erforderlich sind. Im Jahre 1881 sind von Ostindien nach England 1980300 Briefe und Postkarten, 975000 Zeitungen und andre Drucksachen, in umgekehrter Richtung 2252800 Briefe und Postkarten, 4617300 Zeitungen und andre Drucksachen, im ganzen also 9825600 Sendungen befördert worden. Das Gewicht der britisch-ostindischen Posten hat im Jahre 1883 nicht weniger als 842448 kg betragen.

Postamt auf Booby-Island. Nur wenigen wird diese einzig in ihrer Art dastehende postalische Einrichtung in den gefährlichen, korallen- und klippenreichen nordaustralischen Gewässern bekannt sein. Hier ereignen sich häufig Schiffbrüche, und namentlich ist

es die zwischen Neuguinea und Australien liegende Torresstraße, welche unter den Seefahrern eine traurige Berühmtheit erlangt hat. In ihr liegt unter 10° 36′ südl. Breite und 141° östl. Länge die Boobyinsel, und auf dieser befindet sich ein ozeanisches Postamt von ganz eigentümlicher Beschaffenheit. Die englische Admiralität hat dort für einen Briefkasten sowie für Vorräte zum Nutzen der Seefahrer aller Nationen gesorgt. Ein hoher Flaggenstock deutet die Örtlichkeit an; am Fuße derselben befindet sich eine Tonne mit der Aufschrift „Postamt". Dort liegen Papier, Tinte, Federn und ein Buch, in welches man den Namen und Bemerkungen einträgt, die für später kommende Seefahrer von Nutzen sein können. In der Tonne befindet sich eine Blechbüchse mit einer Menge von Briefschaften. Wenn Schiffe aus dem Atlantischen Ozean vorbeikommen, so legen sie ihre Briefe nach der Heimat in die Büchse nieder, und wenn Schiffe aus der andern Richtung die Insel berühren, so nehmen diese die Briefe mit, soweit sie dieselben ihren Bestimmungsländern zuführen können. In der Tonne lagern ferner Vorräte von Zigarren, Zucker, Thee, Salz, Tabak, Schiffsbrot, gesalzenem Fleisch und Rum; denn jedes Schiff, welches vorüberkommt und nicht in Not ist, ergänzt oder vermehrt den Bestand dieses für Schiffbrüchige so wertvollen Magazins. Auch hat man Zwiebeln, Bataten und Kürbisse auf dieser Insel angepflanzt, durch deren Früchte schon mancher kranke Seemann erquickt worden ist.

In **Österreich** sind, wie im übrigen Deutschland, gegen Ende des Mittelalters Botenanstalten, welche von einigen größeren Städten unterhalten wurden, die Vorläufer der jetzigen Posteinrichtungen gewesen. Unter der Regierung Friedrichs III. (1440—93) legte Roger von Taxis mit kaiserlicher Genehmigung einen Postkurs von Wien durch Tirol und Steiermark nach Italien an. Später folgten weitere ähnliche Einrichtungen zur Verbindung von Wien und Prag, Preßburg und andern Städten. Obschon die Landesherren in Österreich zu jener Zeit zugleich deutsche Kaiser waren, so wurde doch das österreichische Postwesen von demjenigen im Reiche streng getrennt gehalten. Bis zum Jahre 1612 hatte die Familie Taxis die Verwaltung der österreichischen, ungarischen und böhmischen Posten in Händen, dann ging sie auf den Italiener Karl Magni über, dessen Sohn sie im Jahre 1623 an den Freiherrn von Paar abtrat. Dieser erhielt im darauf folgenden Jahre vom Kaiser Ferdinand II. das Obersthofpostamt über die vorgenannten Posten als Mannlehn und wurde kurz nachher in den Grafenstand erhoben. Die Familie Paar bezog alle Einkünfte aus den Posten, hatte dagegen die Verpflichtung, die kaiserlichen Sendungen, Kuriere ꝛc. unentgeltlich zu befördern. In diesem Verhältnisse trat 1722 insofern eine Änderung ein, als von da ab die Posteinnahmen zur Staatskasse verrechnet wurden, während die Leitung des Postbetriebes noch der Familie Paar verblieb. Erst 61 Jahre später übernahm die Regierung die gesamte Verwaltung des Postwesens selbst.

Mit den österreichischen Posten wurden anfangs nur Briefe und kleine Pakete befördert; späterhin jedoch dehnte sich die Wirksamkeit derselben auch auf den Personentransport aus und schon um die Mitte des 17. Jahrhunderts konnte man sich der Posten zu Reisen bedienen. Gerade dieser Dienstzweig wurde besonders gepflegt, und es kann daher nicht wunder nehmen, wenn die österreichischen Fahrposten namentlich gegen Ende des vorigen Jahrhunderts in sehr gutem Rufe standen und sich beim reisenden Publikum großer Beliebtheit erfreuten.

Unter der unmittelbaren Verwaltung des Staates hat die Entwickelung des österreichischen Postwesens im Laufe dieses Jahrhunderts rasche Fortschritte gemacht, was zur Genüge daraus erhellt, daß die Einnahmen von den Posten von 2084912 Gulden im Jahre 1800 auf 24749261 Gulden im Jahre 1884, also um das Zwölffache, gestiegen sind. Im letztgenannten Jahre wurden mit der Post befördert 294 Mill. Briefe, 18 Mill. Postkarten, 128 Mill. Zeitungen und andre Drucksachen, 50 Mill. Warenproben- und Mustersendungen, 28 Mill. Einschreibsendungen, 11 Mill. Briefe mit Wertangabe von zusammen 3744 Mill. Gulden, 11 Mill. Postanweisungen über 3476 Mill. Gulden, 3350000 Postaufträge, 10686000 gewöhnliche Pakete, 13161000 Pakete mit Wertangabe von zusammen 1570 Mill. Gulden. Die Zahl der Postanstalten betrug 4191, diejenige der Briefkasten 10242. Das Personal bestand aus 18485 Köpfen. Von den Posten wurden durchlaufen 32695000 km auf Eisenbahnen, 33044000 km auf Landstraßen und 1799000 km auf Wasserstraßen. Die Gesamtausgaben bezifferten sich auf

20409708 Gulden und der Reinertrag erreichte die Höhe von 4339553 Gulden. Dazu, daß der Versendungsverkehr den durch obige Zahlen nachgewiesenen großartigen Aufschwung genommen, hat unter andern die Einführung einer Reihe von Verbesserungen im Postwesen, ferner die Benutzung der Dampfschiffe und Eisenbahnen zu Postbeförderungen und auch wohl der Umstand mit beigetragen, daß die Postbehörde den durch die Lage des Landes begünstigten Handelsbeziehungen zum Orient große Aufmerksamkeit geschenkt und dem bezüglichen Verkehr durch Einrichtung von österreichischen Postämtern an den betreffenden Hafenplätzen, z. B. in Varna, Konstantinopel, Smyrna, Beirut, Alexandrien u. a., sehr schätzbare Erleichterungen verschafft hat.

Was die Posten in **Ungarn** betrifft, so wurde die Verwaltung derselben ursprünglich von Wien aus geführt. Später, als die Regierung in Österreich das Postwesen übernahm, geschah dies auch von seiten der ungarischen Regierung, doch befaßte sich diese nur mit der Briefpost, während die Fahrpost in Ungarn von der obersten Hofpostverwaltung in Wien für eigne Rechnung betrieben wurde. Dieses Verhältnis, welches die weitere Ausbildung der Posteinrichtungen nicht wenig beeinträchtigte, fand erst 1849 seine Endschaft, als Ungarn die selbständige staatliche Stellung verlor und samt seinem Postwesen in österreichische Verwaltung genommen wurde. Auf die postalischen Zustände des Landes wirkte diese Veränderung so vorteilhaft ein, daß eine erhebliche Besserung der Verhältnisse bald eintrat.

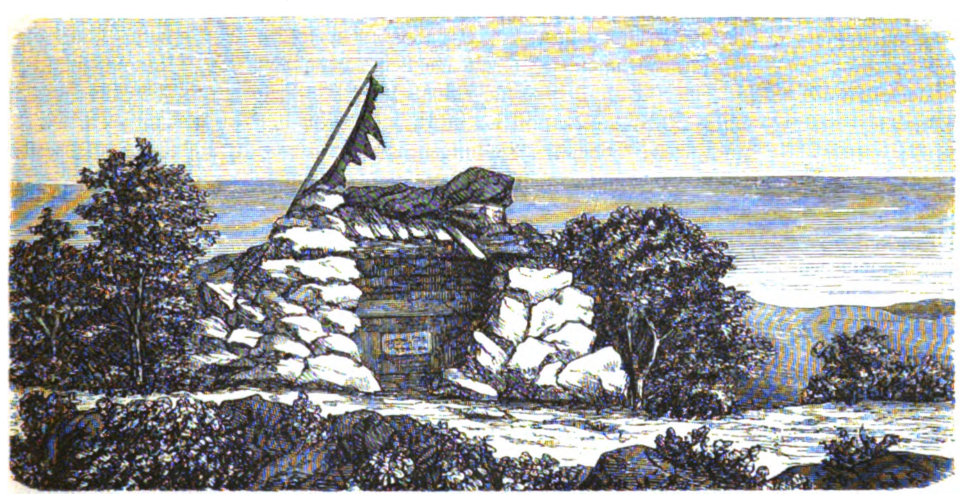


Fig. 455. Postamt auf der Boobyinsel. (Zu S. 562.)

Bei der Zweiteilung der österreichisch-ungarischen Monarchie im Jahre 1867 übernahm die ungarische Regierung die Verwaltung des Postwesens des Landes im ganzen Umfange und führte dieselbe mit sichtlichem Erfolge weiter. Über den Stand des Postverkehrs im Jahre 1884 gewähren die nachfolgenden Angaben einen Überblick. Die Zahl der Postanstalten betrug 3613 und diejenige der Briefkasten 5286. Befördert wurden 80 Mill. Briefe, 20 Mill. Postkarten, 57 Mill. Zeitungen und andre Drucksachen, 2136000 Warenproben- und Mustersendungen, 7568000 Einschreibsendungen, 2558000 Briefe mit Wertangabe zum Betrage von 1019 Mill. Gulden, 6982000 Postanweisungen über 197 Mill. Gulden, 102000 Postaufträge, 3280000 gewöhnliche Pakete, 4788000 Pakete mit Wertangabe von 1352 Mill. Gulden. Zur Bewältigung dieses Verkehrs waren 7425 Beamte und Unterbeamte thätig. Von den Posten wurden zurückgelegt: 17 Mill. km auf Eisenbahnen, 22 Mill. km auf Landwegen, 470000 km zu Wasser. Die Roheinnahme belief sich auf 8443000 Gulden, die Ausgabe auf 6594000 Gulden, also der Überschuß auf 1849000 Gulden.

In der **Schweiz** bildete die Post vor dem Jahre 1798 keine einheitlich angeordnete Verkehrsanstalt; der Betrieb wurde vielmehr in einzelnen Kantonen von diesen selbst wahrgenommen, in andern hingegen an Privatunternehmer abgetreten. Demnach gab es in dem an und für sich schon kleinen Lande eine Menge von Postgebieten, welche ihre besonderen

Vorschriften und Einrichtungen, auch verschiedene Tarife hatten. Diese Zerrissenheit und Ungleichheit wirkten natürlich hemmend auf die Fortentwickelung der Einrichtung ein und hatten zur Folge, daß die letztere dem allgemeinen Verkehrsbedürfnisse auch nicht im entferntesten zu genügen vermochte. Es kann nicht befremden, daß unter solchen Verhältnissen zur notwendigen Ergänzung der Verkehrseinrichtungen noch Privatbotenanstalten hinzukamen, welche freilich die Verwirrung noch vermehrten, so daß das Postwesen in der Schweiz zu jener Zeit ein Bild der Unordnung und Zerfahrenheit darbot, wie wir es uns bei unsern jetzigen musterhaften postalischen Zuständen kaum noch vorstellen können. Nach Gründung der helvetischen Republik im oben erwähnten Jahre ging man dazu über, das Postwesen für das ganze Gebiet der schweizerischen Eidgenossenschaft nach einheitlichen Grundsätzen zu regeln und einer einzigen Verwaltungsbehörde zu unterstellen. Aber schon nach fünf Jahren gab man gleichzeitig mit der neuen Regierungsform auch diesen ersten Versuch zur Zusammenlegung des Postwesens wieder auf und kehrte damit, daß man den Kantonen die Postgerechtsame von neuem übertrag, zu den vorher geschilderten traurigen Zuständen zurück. Erst die Bundesverfassung vom Jahre 1848 setzte dem verworrenen Treiben auf dem Gebiete des Verkehrslebens ein Ziel, indem sie die Übernahme des gesamten Postwesens durch den Bund anordnete. Auf Grund dieser Bestimmung wurde letzteres alsbald einheitlich geordnet und damit die Grundlage für eine gedeihliche Entwickelung desselben gewonnen. Diese ließ dann auch nicht lange auf sich warten. Unter einsichtsvoller und geschickter Leitung nahm das Postwesen in wenigen Jahrzehnten einen solchen Aufschwung, daß die Schweiz jetzt zu denjenigen Staaten zählt, in welchen dieser Verkehrszweig am meisten ausgebildet ist. Auf dem nur 41389 qkm enthaltenden Postgebiete gab es im Jahre 1884 nicht weniger als 2936 Postanstalten, durch welche im nämlichen Jahre 73 Mill. Briefe, 13 Mill. Postkarten, 76 Mill. Zeitungen und sonstige Drucksachen, 1600000 Warenproben- und Mustersendungen, 1600000 Einschreibsendungen, 2474000 Postanweisungen über 255 Mill. Frank, 187000 Postaufträge und 9760000 Pakete befördert wurden. Im Postbeförderungsdienste wurden 5274000 km auf Eisenbahnen, 9652000 km auf Landwegen und 210000 km auf Wasserstraßen zurückgelegt. Das Personal zählte 6000 Köpfe. Briefkasten waren 5782 vorhanden. Die Einnahmen betrugen 17329000 Frank, die Ausgaben 15808000 Frank, der Überschuß somit 1521000 Frank.

In **Italien** gab es vor dem Jahre 1860 sieben verschiedene Postverwaltungen, deren Leistungen im allgemeinen auf sehr niedriger Stufe standen. Die geringe Ausdehnung der einzelnen Gebiete hielt den Postverkehr in engen Schranken und bei der Gleichgültigkeit der meisten Regierungen gegenüber den Anforderungen des Verkehrs geschah nichts, um den Nachteilen, welche aus jenem Übelstande entsprangen, einigermaßen zu begegnen. Erst mit dem Zusammenfassen der einzelnen Länder Italiens zu einem einzigen geordneten Staatswesen im vorbezeichneten Jahre wurde auch der freien Entwickelung des Postverkehrs die Bahn gebrochen. Freilich war es für die Regierung des neuen Einheitsstaates keine leichte Aufgabe, das Postwesen aus dem verwahrlosten Zustande heraus zu einer achtunggebietenden Stellung emporzubringen, und es bedurfte dazu nicht nur der größten Anstrengungen, sondern auch der Aufwendung sehr beträchtlicher Geldmittel. Inwieweit diese Aufgabe gelöst worden ist, erhellt am besten aus folgender Übersicht der Betriebsergebnisse der italienischen Postverwaltung aus dem Jahre 1883. Es waren in diesem Jahre 3609 Postanstalten mit 18790 Beamten in Thätigkeit. Briefkasten gab es 12591. Von den Posten wurden durchlaufen 6334000 km auf Eisenbahnen und 52040240 km auf Landstraßen. Die Zahl der beförderten Gegenstände belief sich auf 200 Mill. Briefe, 31 Mill. Postkarten, 164 Mill. Zeitungen und andre Drucksachen, 5 Mill. Warenproben- und Mustersendungen, 9322000 Einschreibsendungen, 59000 Briefe mit Wertangabe von 41 Mill. Frank, 4766000 Postanweisungen über 586 Mill. Frank, 4343000 Pakete. Die Einnahmen betrugen 35461000 Frank, die Ausgaben dagegen 30123000 Frank, so daß sich ein Überschuß von 5338000 Frank ergab. Seit dem Jahre 1862 hatte sich die Zahl der Sendungen fast um das Vierfache vermehrt, die Zahl der Postanstalten war um 1474 gestiegen und die Einnahmen hatten in 21 Jahren sich fast verdreifacht. Hiernach können die von der italienischen Postverwaltung erzielten Erfolge als wahrhaft glänzende bezeichnet werden.

Spanien spielte im 16. und 17. Jahrhundert als politische Macht in Europa eine hervorragende Rolle. Dementsprechend war auch das Postwesen in diesem Lande zu jener Zeit schon ziemlich entwickelt, so daß es den gleichen Verkehrsinstituten in Frankreich und Deutschland völlig ebenbürtig zur Seite stand. Zu Anfang des 16. Jahrhunderts wurde Simon von Taxis, ein Bruder des Generalpostmeisters im deutschen Reiche Franz von Taxis, von dem Könige Philipp dem Schönen zum Correo mayor von Spanien ernannt und mit der Verwaltung des Postwesens im Lande betraut. Indes gelang es weder diesem noch seinen Nachfolgern im Amte, die Post in Spanien einheitlich zu organisieren, weil sie dabei auf übergroße Hindernisse stießen, welche ihnen von seiten der städtischen Behörden und der halbreligiösen Brüderschaften zum Zwecke der Erhaltung ihrer eignen Botenanstalten entgegengesetzt wurden. Es erhellt hieraus, daß die Unterhaltung der Postverbindungen damals ein reichlichen Gewinn abwerfendes Unternehmen sein mußte. Die Correos mayores wandten ihre Aufmerksamkeit demnächst vorzugsweise den Posten auf den großen Postkursen zu, während die gedachten Botenanstalten den Verkehr auf den kleinen Kursen vermittelten.



Fig. 456 Eilwagen in Spanien.

Im 17. Jahrhundert bestand in Spanien alle 14 Tage eine regelmäßige Postverbindung mit England, Niederland und Deutschland. In den Provinzen des Landes unterhielten die Botenanstalten eine wöchentliche Verbindung mit der Hauptstadt. 1706 wurde die Post zum Regal erklärt, doch übernahm die Regierung die Verwaltung des Postwesens nicht sogleich selbst, sie verpachtete dasselbe vielmehr noch auf mehrere Jahre. Erst 1716 nach Auflösung des Pachtverhältnisses begann die Wirksamkeit der Post als unmittelbare Staatsanstalt. Durch Einführung von Verbesserungen, namentlich von billigen Taxen, und durch sonstige zweckmäßige Einrichtungen wurde der Postverkehr so gehoben, daß aus demselben schon im Jahre 1738 eine Reineinnahme von 3203000 Realen erzielt wurde. Das war zu jener Zeit eine sehr bedeutende Summe. Bald darauf folgte die Einrichtung von Eilwagenfahrten durch einen gewissen Diego Rudolph, welcher sich zugleich anheischig machte, an den Straßen, auf welchen diese Fahrten stattfanden, zur Bequemlichkeit der Reisenden Gasthäuser zu erbauen. Das Unternehmen gewann bald eine große Ausdehnung und trug mit andern Verkehrserleichterungen dazu bei, das Postwesen auf eine hohe Stufe der Vervollkommnung zu bringen. Die politischen Ereignisse, welche gegen Ende des vorigen Jahrhunderts sich in Frankreich vollzogen, und später die lange andauernden Kriegswirren im eignen Lande übten auf das Verkehrsleben Spaniens eine beinahe vernichtende Wirkung aus

und erst in den vierziger Jahren unsres Jahrhunderts gelang es den Anstrengungen des an die Spitze der Verwaltung gestellten Grafen de Quinto, die postalischen Zustände des Landes wieder einigermaßen in Ordnung zu bringen. Bei der Neuregelung des Betriebsdienstes nahm man auf die Bedürfnisse des Reiseverkehrs durch Wiedereinrichtung von Eilwagenkursen besondere Rücksicht, denn mit dem Eisenbahnbau war man damals in Spanien noch weit zurück. Von einer Fahrt auf solchem Kurse entwirft Herr v. Minutoli in seinem Buche „Altes und Neues aus Spanien“ folgende interessante Schilderung: „Die Maultiere sind paarweise voreinander gespannt, oft 8, 10 und 12, mit buntem Kopfzeug und Schellengeläuten geschmückt und durch Riemen und Geschirr miteinander sehr einfach verbunden. Auf dem Rücken bis zur Hälfte des Bauches sind diese Tiere geschoren, damit, wie man uns sagte, sie nicht so von Ungeziefer und Schweiß zu leiden hätten. Die Bespannung ist derart, daß die Stränge, aneinander ohne Wage geknüpft, bis unter dem Sitze des Majorals (Schirrmeisters) zusammenlaufen, und daß man von Zügeln und Leitseilen, außer bei den Deichselpferden, auch nicht viel gewahr wird. Der Ruf der Führer und die gute Abrichtung der Tiere ist die Hauptsache, und man wird es in Deutschland für gar nicht möglich halten, daß so ein langer Postzug vom Bocke aus im vollsten Trabe und Galopp gelenkt werden kann. In den engen Straßen der Städte bei schroffen plötzlichen Biegungen und Wendungen oder bei gefährlichen Stellen rennt dann der Zagal (Fuhrmann) neben den Tieren her, ergreift mit Blitzesschnelle das vorderste bei der Halfter, galoppiert über die gefährliche Stelle weg, schwingt sich wieder gewandt auf seinen Sitz und unter dem Gebrülle: anda, arriba a la montaña, Cabrera, Gitana u. s. w. stürmt der Postwagen vorwärts. Der Spanier ist ein vortrefflicher Fuhrmann, und insbesondere scheint mir der Katalonier die Kunst zu verstehen, bei schlechten Wegen schnell und sicher zu fahren. Das spanische Fuhrwesen zeigt noch viel Eigentümliches und der Fremde wird beim Anblick desselben vielleicht ebenso überrascht, als um Hals und Beine besorgt gemacht.“ So waren die Postbetriebsmittel in Spanien vor 30 Jahren beschaffen; heutzutage freilich, wo die Eisenbahnen ihr Netz über das Land ausgebreitet haben und meist nur noch Nebenkurse von Posten befahren werden, wird man ähnliche Postzüge wohl nur noch selten antreffen.

Von den Betriebs- und Ertragsverhältnissen der spanischen Posten im Jahre 1883 liefern die nachstehenden Zahlen ein anschauliches Bild. Der Postdienst wurde bei 2655 Postanstalten von 7112 Beamten und Unterbeamten versehen. Briefkasten waren 10610 Stück vorhanden. Die Posten durchliefen 11282000 km auf Eisenbahnen, 44930000 km auf Landwegen und 475000 km auf Wasserstraßen. Zur Versendung kamen 106 Mill. Briefe, 367000 Postkarten, 6 Mill. kg Zeitungen und andre Drucksachen, 339000 Warenproben- und Mustersendungen, 1913000 Einschreibsendungen, 22361 Wertbriefe mit einem deklarierten Inhalt von 1872 Mill. Pesetas. Die Einnahmen beliefen sich auf 15892000 Pesetas, die Ausgaben auf 7485000 Pesetas. Demnach stellte sich der Überschuß auf 8407000 Pesetas oder auf 53 Prozent der Roheinnahmen, ein Finanzergebnis, wie es zur Zeit von keiner andern größeren Postverwaltung erreicht wird.

Die Entwickelungsgeschichte der Posten und deren Einrichtungen in **Portugal**, **Belgien**, **Niederland**, **Dänemark**, **Schweden**, **Norwegen**, **Griechenland** und **Rumänien** bietet keine besonders bemerkenswerten Momente dar; der Vollständigkeit wegen wollen wir jedoch für diese Staaten einige für den Umfang ihres Postverkehrs charakteristische Daten hier zusammenstellen.

Portugal zählte im Jahre 1884: 1051 Postanstalten und 2351 Briefkasten. Das Personal bestand aus 2630 Köpfen. Von den Posten wurden zurückgelegt auf Eisenbahnen 2038000 km, auf Landwegen 6457000 km, auf Wasserstraßen 433000 km. Zur Beförderung gelangten 19 Mill. Briefe, 1805000 Postkarten, 14449000 Zeitungen und andre Drucksachen, 360000 Warenproben- und Mustersendungen, 475000 Einschreibsendungen, 840 Briefe mit einem angegebenen Werte von 162000 Milreis, 206000 Postanweisungen über 2770000 Milreis, 51000 Postaufträge, 27000 Pakete. Die Einnahmen betrugen 612000 Milreis, die Ausgaben 619000 Milreis, so daß aus der Staatskasse zur Unterhaltung der Posten ein Zuschuß von 7000 Milreis geleistet werden mußte.

In **Belgien** bestanden 1884: 855 Postanstalten; Briefkasten waren 5992 vorhanden; das Personal zählte 4830 Köpfe. Von den Posten wurden durchlaufen 1965000 km auf

Eisenbahnen, 2537000 km auf Landwegen, 1534000 km auf Wasserstraßen. Der Versendungsverkehr umfaßte 99 Mill. Briefe, 24 Mill. Postkarten, 199 Mill. Zeitungen und andre Drucksachen, 3375000 Warenproben- und Mustersendungen, 2217000 Einschreibbriefe, 359000 Briefe mit einer Wertangabe von 392 Mill. Frank, 1983000 Postanweisungen über 130 Mill. Frank, 4112000 Postaufträge. Die Einnahmen betrugen 13913000 Frank, die Ausgaben 9160000 Frank.

In Niederland, ausschließlich der Kolonien, gab es im Jahre 1884: 1274 Postanstalten und 3295 Briefkasten. 4809 Beamte u. s. w. sendeten 70 Mill. Briefe, 21 Mill. Postkarten, 118 Mill. Zeitungen und sonstige Drucksachen, 2764000 Warenproben- und Mustersendungen, 1477000 Einschreibsendungen, 207000 Briefe mit einem angegebenen Werte von 110 Mill. Gulden, 1677000 Postanweisungen über 28 Mill. Gulden, 589000 Postaufträge, 2397000 Pakete. Im Postbeförderungsdienste wurden 6165000 km auf Eisenbahnen, 10353000 km auf Landwegen und 810000 km auf Wasserstraßen zurückgelegt. Die Einnahmen bezifferten sich auf 5349000, die Ausgaben auf 4090000 Gulden.

Dänemark besaß 1884: 696 Postanstalten und 7883 Briefkasten. 3373 Personen waren in Thätigkeit, um 33 Mill. Briefe, 931000 Postkarten, 41 Mill. Zeitungen und andre Drucksachen, 345000 Warenproben- und Mustersendungen, 645000 Einschreibsendungen, 664000 Briefe mit einer Wertangabe von 259 Mill. Kronen, 966000 Postanweisungen über 28 Mill. Kronen, 1864000 Pakete postalisch zu behandeln. Die Posten durchliefen 4396000 km auf Eisenbahnen, 1685000 km auf Landwegen und 704000 km auf Wasserstraßen. Vereinnahmt wurden 4260000 Kronen, verausgabt 3855000 Kronen.

Schweden hatte 1884: 1965 Postanstalten und 3284 Briefkasten. Das Personal belief sich auf 4073 Köpfe. Von den Posten wurden zurückgelegt 7102000 km auf Eisenbahnen, 8147000 km auf Landwegen und 210000 km auf Wasserstraßen. Zur Versendung gelangten 41289000 Briefe, 3379000 Postkarten, 42333000 Zeitungen und andre Drucksachen, 301000 Warenproben- und Mustersendungen, 2395000 Einschreibsendungen, 802000 Geldbriefe mit 426 Mill. Kronen angegebenem Wertinhalt, 451000 Postanweisungen über 12306000 Kronen und 415000 Pakete. Die Einnahmen stellten sich auf 6190000 Kronen, die Ausgaben auf 5492000 Kronen.

In Norwegen waren 1884: 1070 Postanstalten und 622 Briefkasten vorhanden. Die Zahl der Beamten 2c. betrug 1536. Auf Eisenbahnen wurden 1576000 km, auf Landwegen 1522000 km und auf Wasserstraßen 2916000 km von den Posten durchlaufen. Daß die Wassertransporte so zahlreich waren, kann bei der Lage des Landes nicht wunder nehmen. Unter den beförderten Gegenständen befanden sich 16219000 Briefe, 996000 Postkarten, 20809000 Zeitungen und sonstige Drucksachen, 157000 Warenproben- und Mustersendungen, 420000 Einschreibbriefe, 1184000 Briefe mit einer Wertangabe von 198 Mill. Kronen, 49000 Postanweisungen über 8323000 Kronen, 129000 Pakete. Eingenommen wurden 2097000 Kronen, ausgegeben dagegen 2151000 Kronen, so daß ein Zuschuß von 54000 Kronen zu den Einnahmen erforderlich war.

In Griechenland wurden im Jahre 1884 bei 213 Postanstalten von 398 Beamten u. s. w. 5449000 Briefe, 151000 Postkarten, 5844000 Zeitungen und sonstige Drucksachen, 52000 Warenproben- und Mustersendungen, 281000 Einschreibbriefe behandelt. Briefkasten waren 454 Stück vorhanden. Die Einnahmen berechneten sich auf 954000 Drachmen, die Ausgaben auf 802000 Drachmen.

Rumänien zählte 1884: 248 Postanstalten und 767 Briefkasten. Das Personal bestand aus 1451 Beamten und Unterbeamten. Die Posten legten auf Eisenbahnen 2110000 km, auf Landwegen 10020000 km und auf Wasserstraßen 332000 km zurück. Befördert wurden: 9498000 Briefe, 1355000 Postkarten, 3973000 Zeitungen und andre Drucksachen, 460000 Warenproben- und Mustersendungen, 785000 Einschreibbriefe, 324000 Briefe mit einem angegebenen Werte von 453 Mill. Frank, 153000 Postanweisungen über 9 Mill. Frank. Die Einnahmen betrugen 3981000 Frank, die Ausgaben 3268000 Frank.

Die russischen Postanstalten zeigen namentlich im Osten des unermeßlichen Reiches, vornehmlich also in Sibirien und nach den asiatischen, weit ausgedehnten Grenzländern hin,

die ganze Ursprünglichkeit einer frühsten Entwickelungsperiode; regelmäßige Posten zur Personenbeförderung gibt es dort nicht, die Reisen müssen vielmehr mittels Extrapost zurückgelegt werden. Die Straßenanlagen befinden sich in Rußland gegenwärtig noch größtenteils auf der Stufe der Kindheit und sind kaum bei leidlich trockener Witterung befahrbar, geschweige denn bei schlechtem, nassem Wetter. Am besten reist sich's noch zur Winterszeit, wo die Wege mit Schnee bedeckt sind und die Fahrt im Schlitten zurückgelegt werden kann. Das erste, was man dort zur Reise bedarf, ist ein Paradoschna, eine Anweisung auf Postpferde, welche unter der Kontrolle der Regierung stehen; das zweite Erfordernis ein Reisepaß. Vorn auf der Tarantasse oder dem Schlitten schwingt der Jamtschik oder Postillion die Peitsche und schnalzt die Pferde an. Auf der großen, Sibirien der Länge nach durchziehenden Heerstraße, welcher jetzt auch der Telegraph folgt, erfährt der Reisende zum Überdruß, wie sehr die russischen Posteinrichtungen noch in den Kinderschuhen stecken. Dort findet sich eine Anzahl kleinerer Stationen, auf welchen nur mit Mühe und Not frische Pferde aufzutreiben sind; auch ein mit dem kaiserlichen Siegel versehenes Postbeschwerdebuch, das an einer Kette befestigt ist, hat nicht viel zu bedeuten; höchstens finden die Klagen der Staatskuriere Berücksichtigung. Brücken und gesicherte Stege bestehen auf dieser ganzen wichtigen Route nirgends. Die Wagen und Schlitten sind von ursprünglichster Einrichtung und bieten dem Reisenden nicht die geringste Bequemlichkeit, sie entbehren sogar häufig der Sitzplätze, so daß man nur liegend in ihnen reisen kann. In den Steppen Ostsibiriens werden statt der Pferde Renntiere zum Fortschaffen der Fahrzeuge verwendet. Diese Tiere sind von großer Genügsamkeit und im stande, 13—16 Werst in der Stunde zurückzulegen. In andern, namentlich den nördlichen Gegenden Sibiriens findet man auch Hundeposten. Es werden 6—12 Hunde vor eine Narta (Postschlitten) gespannt, denen ein Leithund voraneilt. Letzterer hört auf den Zuruf des Schirrmeisters und leitet den ganzen Zug mit großer Geschicklichkeit. Die Stationen sind sehr weit — oft 40—80 Werst — voneinander entfernt. Die Hunde legen diese Strecken jedoch mit großer Ausdauer zurück und halten behufs der Fütterung verhältnismäßig selten Rast. Im Kaukasus sind die Straßen so unsicher, daß räuberische Anfälle auf die Posten dort nicht selten sind, obgleich letzteren in der Regel militärische Eskorten beigegeben werden. Wenn schon bei uns die Post zu den liebsten öffentlichen Einrichtungen gehört, wie sehr muß erst das Nahen des Postwagens oder Postreiters diejenigen Menschen erfreuen, die, wie in Rußland, äußerst dünn auf weiten Strecken zerstreut sind. Man ist dort auch in seinen Ansprüchen an die Post bescheidener. Was würden wir wohl dazu sagen, wenn zu uns die Post nur einmal im Jahre, wie nach Gigiginsk und Petri-Paul-Hafen, oder auch nur einmal im Monat, wie nach Amginsk, Turuchanok und Ochotsk käme? Von den 4764 Orten, welche im Jahre 1883 überhaupt in Rußland durch Posten miteinander verbunden waren, hatten außer den genannten noch 14 nur zweimal im Monat, 150 nur einmal und 897 nur zweimal in der Woche Postempfang. Bei der ungeheuren Ausdehnung des Reiches und der verhältnismäßig geringen Anzahl von Postanstalten ist es nicht zu verwundern, wenn in den dünn bevölkerten Gegenden manche Ortschaften über 100 Werst von der nächsten Postanstalt entfernt sind. Da in Rußland eine Bestellung der Postsachen nach Landorten nicht stattfindet, so ist es den Kreisen überlassen, Kreisposten einzurichten, um die Ortschaften des Kreises, welche sich des Vorteils einer Postanstalt nicht erfreuen, mit einer solchen in Verbindung zu setzen. Diese Landposten lassen aber meist viel zu wünschen übrig, da ihr Abgang sowie ihre Ankunft oft sehr unregelmäßig erfolgen und nicht selten von der Willkür des betreffenden Beamten abhängen.

Doch hat man auch in Rußland, nach dem Vorgange andrer Staaten, in den letzten Jahrzehnten angefangen, den Postdienst in den wichtigsten Provinzen des Reiches zeitgemäßer zu ordnen. Die Zahl der Postanstalten, welche sich im Jahre 1868 auf 2321 belief, war bis 1884 auf 4764, also auf mehr als das Doppelte gestiegen. Das Postpersonal hatte sich in demselben Zeitraume von 9307 auf 16880 vermehrt. Im Jahre 1884 wurden von den Posten auf Eisenbahnen 25714000 km, auf Landwegen 34954000 km und auf Wasserstraßen 3098000 km zurückgelegt. Der Versendungsverkehr umfaßte 134 Mill. Briefe, 11 Mill. Postkarten, 100 Mill. Zeitungsnummern, 17 Mill. Warenproben- und Mustersendungen, 11 Mill. Einschreibbriefe, 10093000 Geldbriefe mit einer Wertangabe von 3075 Mill. Rubel, 997000 gewöhnliche Pakete, 2090000 Pakete mit Wertangabe

von 83 Mill. Rubel. Die Einnahmen betrugen 16117000 Rubel, die Ausgaben dagegen 17484000 Rubel, so daß zur Unterhaltung der Posten ein Zuschuß von 1367000 Rubel aus der Staatskasse geleistet werden mußte. Dieses ungünstige finanzielle Ergebnis kann nicht überraschen, wenn man in Betracht zieht, daß die russische Postverwaltung mit außerordentlichen Schwierigkeiten zu kämpfen hat, welche in der weiten Ausdehnung und der spärlichen Bevölkerung des Landes, in der Beschaffenheit des Bodens, der schlechten Verfassung der Straßen und nicht zum wenigsten in den klimatischen Verhältnissen begründet sind, daß die Unterhaltung einer großen Anzahl von Pferden (im Jahre 1883 über 47000) auf den Stationen einen sehr erheblichen Kostenaufwand erfordert und daß mehr als der dritte Teil sämtlicher Sendungen unentgeltlich befördert werden muß, weil in Rußland der Umfang der bewilligten Portofreiheiten über das in andern Staaten übliche Maß weit hinausgeht.

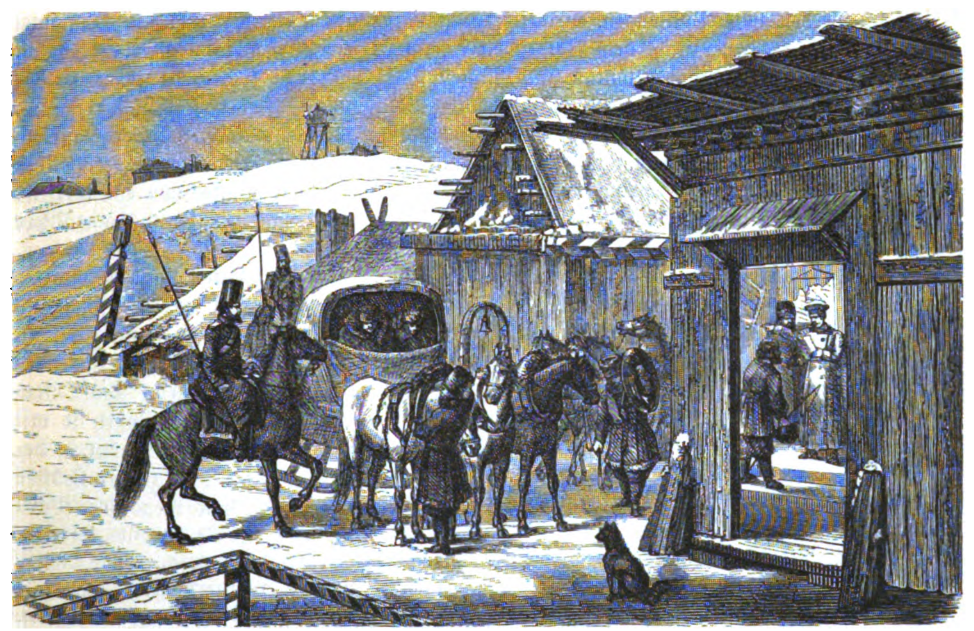


Fig. 457. Posthaus zu Atschinsk in Sibirien.

In der eigentlichen **Türkei** gab es noch vor 60 Jahren Posten fast gar nicht. Später wurden zwar einige Veranstaltungen zur Vermittelung des Postverkehrs getroffen, dieselben erfreuten sich aber so wenig des Vertrauens der auswärtigen Mächte, daß die meisten von diesen zur Förderung ihrer Handelsinteressen dazu übergingen, an verschiedenen Orten der Türkei, in Verbindung mit dem dort mit ganz besonderen Vorrechten ausgestatteten Konsulatswesen, eigne Postanstalten zu errichten. So befinden sich noch jetzt in der Türkei 38 österreichische Postämter, ein deutsches Postamt (in Konstantinopel) sowie verschiedene französische, englische und russische Postanstalten. In neuerer Zeit hat die hohe Pforte wiederholt Versuche gemacht, die fremden Postanstalten aus ihrem Gebiete zu verdrängen, es ist ihr dies jedoch nur hinsichtlich der griechischen und des ägyptischen Postamts in Konstantinopel gelungen, während sie den Widerstand der übrigen fremden Mächte nicht zu überwinden vermochte, da die türkischen postalischen Einrichtungen nicht derartig sind, um die fremdländischen Postanstalten in genügender Weise zu ersetzen. Zwar hat die Regierung in dem letzten Jahrzehnt große Anstrengungen gemacht, um ihr Postwesen in die Höhe zu bringen. Der Erfolg ist aber nur ein sehr bescheidener gewesen. Der Postverkehr mit dem Auslande wird vorzugsweise von den fremdländischen Postanstalten vermittelt; die Thätigkeit der türkischen Postämter beschränkt sich daher im allgemeinen auf den Verkehr im Innern des Landes. Dieser ist aber nur wenig entwickelt, weil bei den meisten Bewohnern das Bedürfnis gegenseitiger schriftlicher Mitteilungen noch kein reges, auch die Zahl der schreibkundigen

Personen nur eine geringe ist. Es fehlt hiernach vielfach noch an der Grundbedingung zum schriftlichen Austausch der Gedanken, und diesem Mangel abzuhelfen liegt außerhalb der Aufgabe der Post. Sie kann den schriftlichen Verkehr wohl erleichtern, ist aber nicht imstande, ihn hervorzurufen. Daß unter den dargestellten ungünstigen Verhältnissen die auf Verbesserung der postalischen Zustände gerichteten Bestrebungen der türkischen Regierung nicht erfolgreicher gewesen sind, ist begreiflich. Ein Teil der Schuld davon mag übrigens auf die Rechnung des Charakters der Türken gesetzt werden, der sich in ihrem umständlichen und gemächlichen Wesen kundgibt und sie daran verhindert, den raschen Pulsschlägen unsres Verkehrslebens zu folgen. Zur Veröffentlichung von Nachrichten über den Umfang ihres Betriebes und Verkehrs hat sich die türkische Postverwaltung noch nicht veranlaßt gesehen.

Posten in Afrika und Asien. Die Post hat sich ihren zivilisatorischen Weg nicht bloß über den Splügen und über den Brenner gebahnt, nicht nur der Ural und die Steppen Sibiriens werden vom Postwagen durcheilt; auch die Wüsten Afrikas und der Mongolei haben sich auf die Dauer nicht dem Boten des Gedankens verschließen können. Ägypten hat seine Wüstenpost und von Konstantine und Algier führt nach den Oasen der Sahara die Messagerie der Sahara. Auf dem jammervollen Wege von Stora nach Tuggurt z. B., welcher den prunkvollen Namen der „Kaiserstraße" führte, verkehrt jeden fünften Tag ein mit vier arabischen Rossen bespannter Wagen, auf dessen Bock ein Beduine als Postillion thront. Über Flußrinnen, Steine und Blöcke, durch den fahlen Wüstensand eilt hier die kulturvermittelnde Post nach einer Oase, wo wenige Kolonisten angesiedelt und französische Truppen gegen die aufständischen Kabylen stationiert sind.

Im schwarzen Erdteil sind in postalischer Beziehung nur zwei Länder, Ägypten und die britische Kolonie Kapland, von einiger Bedeutung. In Ägypten gab es schon im Altertum und auch im Mittelalter wohlgeordnete Anstalten (darunter auch Taubenposten), welche von den Beherrschern des Landes errichtet waren, um schnell Nachrichten nach den wichtigsten Punkten des Reiches gelangen zu lassen oder von da zu empfangen. Diese Veranstaltungen hatten jedoch keinen dauernden Bestand. Die jetzige ägyptische Post ist erst 1865 als Staatsanstalt eingerichtet worden. Sie hat aber in der kurzen Zeit ihres Bestehens in der Entwickelung rasche Fortschritte gemacht. Im Jahre 1884 bestanden bereits 152 Postanstalten mit einem Personal von mehr als 600 Beamten u. s. w. Die Posten durchliefen auf Eisenbahnen 2216000 km, auf Landwegen 450000 km und auf Wasserstraßen 197000 km. Zu den Landbeförderungen werden teils Kamele, teils Läufer verwendet; den Dienst auf den Binnengewässern versehen der Postverwaltung gehörige Dampfschiffe, welche auch zur Personenbeförderung dienen. Die Zahl der beförderten Briefsendungen belief sich 1885 auf 12½ Millionen, die der Zeitungen auf 1110000 Stück. Postanweisungen kamen 121000 Stück über 1048000 ägyptische Pfund und Pakete 83000 Stück zur Versendung. Die Einnahmen betrugen in demselben Jahre 118000 ägyptische Pfund, die Ausgaben 104000 ägyptische Pfund.

Die Kapkolonie hat trotz ihrer geringen Einwohnerzahl (etwa 1½ Mill.) einen recht lebhaften Postverkehr. Im Jahre 1882 wurden überhaupt 11918000 Sendungen, darunter 153000 Stück gegen Einschreibung, befördert. Der Inhalt der letzteren besteht häufig aus Diamanten oder aus Straußfedern, ist also sehr wertvoll. Auf Postanweisungen kamen zur Einzahlung 237000 Pfd. Sterl., zur Auszahlung 132000 Pfd. Sterl. Die Gesamteinnahmen bezifferten sich auf 113000, die Ausgaben hingegen auf 236000 Pfd. Sterl., so daß ein Zuschuß von 123000 Pfd. Sterl. aus der Staatskasse geleistet werden mußte. Dieser Ausfall ist hauptsächlich den unverhältnismäßig hohen Kosten der Seepostbeförderung zuzuschreiben.

Wenden wir uns aus dem Wüstenmeere nach dem „Lande der Gräser", nach Innerasien, wo der Mongole seine Filzjurte aufschlägt und lange Karawanenzüge von Peking, der Hauptstadt des Himmlischen Reiches, nach Kiachta an der sibirischen Grenze ziehen. Hier findet seit dem Jahre 1865 viermal monatlich eine direkte Postverbindung statt, und es kostet ein einfacher Brief nur 30 Kopeken Porto. Russische oder chinesische Kuriere, meist mongolische Lamas (Geistliche), besorgen den Dienst. Mit unterlegten Pferden machen sie die Reise von Kalgan an der chinesischen Mauer bis nach Kiachta, eine Entfernung, die 780 englische Meilen beträgt, in 17—19 Tagen. Wenn die frommen Eilboten sich indessen



beeilen wollten, so könnten sie die Reise in zehn Tagen vollbringen; statt dessen sprechen sie aber in den Jurten vor, erteilen den Segen, trinken Thee und verplaudern manche Stunde mit ihren zopftragenden Landsleuten.

Der europäische Reisende, welcher die Mongolei jetzt durchreisen darf, seit die europäischen Westmächte im Jahre 1860 die Eröffnung Chinas für den Weltverkehr erzwangen, bedient sich zur Postfahrt der zweiräderigen, ganz geschlossenen und sehr leicht gebauten mongolischen Karren, die mit vier Pferden bespannt sind und im Fluge durch die Graswüste Gobi hinsausen. Die Leichtigkeit, mit welcher sich die mongolischen Postillione in der Wüste zurecht finden, erregt die Bewunderung aller Reisenden. Sie bedürfen gar keiner Landmarken und wissen immer genau, wo die Brunnen liegen, nach denen sich die Reiselinie richtet. Ihr nomadischer Instinkt, der ihnen angeboren ist und welchen sie im hohen Grade weiter ausgebildet haben, leitet sie stets richtig.



Fig. 458. Eilfahrt durch die Wüste Gobi.

Sehr geordnet erscheint das Postwesen in China schon seit den ältesten Zeiten. Nirgends fehlt es an Straßen, Chausseen und Kanälen, an Herbergen und Pferdestationen. Die Regierung unterhält Botenposten und Eilposten. Die ersteren sind auf die 18 Provinzen des eigentlichen Chinas beschränkt und für nicht eilige Sachen bestimmt, während die Eilposten das ganze große „Reich der Mitte“ von einem Ende bis zum andern durchziehen und nicht allein Briefe, sondern auch Geldsendungen, Steuerbeträge, Tributgegenstände, Kupfer aus den Minen des Yünnan und andre Sachen nach der Hauptstadt des Reiches befördern, ja sogar zur Fortschaffung von Verbrechern dienen. Als Beförderungsmittel kommen Pferde und zweiräderige Karren, Kamele, Maulesel und auf den Gewässern Boote zur Anwendung. Die Zahl der Botenpostämter ist eine sehr große und russischen Angaben zufolge sollen in China nicht weniger als 150000 Postbeamte in Thätigkeit sein. Die Benutzung dieser Posten durch das Publikum ist jedoch ausgeschlossen, sie sind nur für die Zwecke des Hofes und der Regierung vorhanden. Zur Besorgung von Privatsendungen bestehen zwar in den Hauptorten an den großen Verkehrsstraßen des Reiches Privatanstalten; dieselben sind aber nur mangelhaft organisiert und vermögen dem Verkehrsbedürfnisse in keiner Weise

gerecht zu werden. Deshalb haben fremde Staaten, welche zu China vorzugsweise in Verkehrsbeziehungen stehen, an den einzelnen Hafenplätzen eigne Postämter errichtet. So gibt es z. B. in Schanghai eine britische, eine französische, eine amerikanische, eine japanische und seit kurzem auch eine deutsche Postanstalt. Jedenfalls liegt aber die Zeit nicht mehr fern, wo auch die chinesische Regierung sich wird entschließen müssen, dem Drange der Zeit nachzugeben und ihre Posteinrichtungen gleich andern Staaten dem allgemeinen Verkehr zur Verfügung zu stellen. Sie wird damit der Menschheit einen großen Dienst erweisen und zugleich für ihre eigne Wohlfahrt sorgen, indem sie die Einnahmen, welche ihr alsdann aus den Posten reichlich zufließen werden, zur Unterhaltung der letzteren mit verwendet und ihre jetzt keineswegs glänzenden finanziellen Verhältnisse einer besseren Zukunft entgegenführt.

Weiter vorgeschritten ist das Postwesen in Japan, wo alle Straßenentfernungen des Reiches nach der großen Brücke in Jedo gerechnet werden. Die kaiserlichen Kuriere, deren immer zwei gemeinschaftlich reisten, führten Glöckchen mit sich, damit jeder, auch der höchste Beamte, ihnen ausweiche; sie trugen die Briefe in kleinen Kisten aus schwarzem Holz. Als Europa noch keine Ahnung von Reisehandbüchern hatte, kannte Japan dergleichen längst, und zwar in der Gestalt von Fächern, die den Japanern unentbehrlich sind. Im Jahre 1871 begann man damit, das japanische Postwesen den Anforderungen der Neuzeit entsprechend umzugestalten. Diese Maßregel war vom besten Erfolge begleitet. Während im Jahre 1875 nur 1300 Postbüreaus vorhanden waren, weist die Statistik für 1884 deren bereits 4880 nach. Das Personal bestand im letztgenannten Jahre aus mehr als 20000 Beamten und Unterbeamten. Die Posten legten 43 Mill. km zurück und beförderten über 113 Mill. Sendungen. Die Einnahme belief sich auf 1900000, die Ausgabe auf 2276000 Yen.

Den ersten Rang unter den Postverwaltungen Asiens nimmt diejenige von Britisch-Indien ein. Bei einem Bestande von 6721 Postanstalten zählte dieselbe im Jahre 1884 über 35000 Beamte und Unterbeamte, von denen 208 Mill. Sendungen expediert wurden. Zur Beförderung der Posten, welche in demselben Jahre einen Weg von 57 Mill. km machten, werden außer den Eisenbahnen Elefanten, Kamele, Ochsen, Karren, Boote und Läufer verwendet. Das Amt der letzteren ist nicht ungefährlich, da sie namentlich in waldigen Gegenden Angriffen von Räubern und wilden Tieren ausgesetzt sind. So erfahren wir aus dem Jahresbericht der britisch-indischen Postverwaltung für 1883—84, daß ein Postbote bei Ausübung seines Dienstes von einem Leoparden zerrissen und mehrere andre durch Räuber verwundet oder getödtet worden sind.

In dem ausgedehnten Gebiete von Niederländisch-Indien konzentriert sich der Postverkehr vorzugsweise auf der Insel Java; die sogenannten Außengebiete sind nur wenig verkehrreich. Die Zahl der Postanstalten betrug 1884: 197, diejenige der Beamten etwa 1600. Sendungen gelangten im ganzen 8322000 zur Beförderung.

In Persien, welches im vorigen Jahrzehnt sein Postwesen nach europäischem Muster eingerichtet hat, gab es 1884: 73 Postanstalten mit 315 Beamten. Der Postverkehr umfaßte 1 1/2 Mill. Sendungen.

Die Post der Vereinigten Staaten von **Amerika** erstreckt sich über ein ausgedehntes, im ganzen noch dünn bevölkertes Gebiet, welches die verschiedenartigsten Kulturzustände aufzuweisen hat. Die Post hat sich demnach den hochentwickelten Verhältnissen der östlichen Staaten ebenso anzuschmiegen wie den urtümlichen Zuständen in den westlichen Staaten. Zu den Posttransporten im Osten werden vorzugsweise Eisenbahnen benutzt, während im schwach bevölkerten Westen, wo Schienenwege noch spärlich vorhanden sind, die Landposten als Hauptverkehrsmittel dienen. Die größeren Städte sind untereinander und mit den Eisenbahnen durch Eilwagenfahrten verbunden; im übrigen wird der Postverkehr durch reitende Boten vermittelt, welche häufig noch Kämpfe mit Indianern oder, wie in den Goldfeldern Kaliforniens, mit ausgemachten Räuberbanden zu bestehen haben. Eine besondere Ausrüstung bedarf der kalifornische Stafettenreiter. Ein solcher Reiter ist mit einem vollständigen Anzug von Bockfell mit dem vollen Haare versehen; die haarige Seite ist nach außen gekehrt, so daß im Falle eines Sturmes der Schnee und Regen nicht eindringen kann, sondern von der mehr oder minder öligen Substanz in den Haaren abläuft. Die Brieftaschen, vier an der Zahl, befinden sich dicht unter dem Sattelknopfe am Pferde. Vier achtzöllige Coltrevolver, jeder zu sechs Schuß, vollständig geladen, sind so angehalftert, daß sie

halb aufgezogen fertig zum Dienst sind; sodann führt der Reiter ein Messer von ungefähr ½ m Länge mit sich, dessen Rücken eine Höhlung bildet, welche mit Quecksilber gefüllt ist, so daß beim Stoße das Quecksilber nach vorn schießt und den Stoß kräftiger macht.

Es ist in den Vereinigten Staaten im allgemeinen nicht Brauch, die angekommenen Postsachen dem Adressaten durch Briefträger ins Haus bringen zu lassen, die ersteren sind vielmehr von der Post abzuholen. Zur Bequemlichkeit des Publikums hat man bei den bedeutenderen Postämtern Briefausgabeschränke mit einer großen Anzahl von Fächern herstellen lassen, welche von der Außenseite verschließbar eingerichtet und dem Publikum zugänglich sind. In ein solches Fach, welches den Abholern gegen Entrichtung einer Fachgebühr zur Benutzung überlassen wird, legen die Postbeamten die für den betreffenden Korrespondenten eingegangenen Postsachen nieder. Dieser kann das Fach mittels eines von der Postverwaltung ihm überwiesenen Schlüssels öffnen und aus demselben jederzeit die für ihn vorliegenden Briefschaften entnehmen, ohne daß es dazu eines Postbeamten bedarf.



Fig. 459. Russisch-chinesische Post.

Die gleiche Einrichtung besteht im deutschen Reichspostgebiete bei den Postämtern in Bremen und Mannheim. Man hat hier damit einen Versuch gemacht, der indes nicht zu gunsten der Neuerung ausgefallen zu sein scheint, da man mit derselben nicht weiter vorgegangen ist. In einigen größeren Städten der Vereinigten Staaten ist im Jahre 1863 ein Briefbestelldienst eingerichtet, der im Laufe der Jahre auch auf andre verkehrsreiche Orte ausgedehnt worden ist, so daß bis zum Jahre 1884 im ganzen 178 Plätze dieser Verkehrsverbesserung teilhaftig geworden sind.

Die Verwaltung der nordamerikanischen Post wird nicht nach fiskalischen Grundsätzen geregelt. Die Post will dort lediglich eine gemeinnützige Anstalt sein und verzichtet deshalb grundsätzlich auf finanzielle Ergebnisse.

Demgemäß zeichnen sich die nordamerikanischen Posten durch einen sehr billigen Tarif aus. Derselbe ist so niedrig, daß die Ausgaben in der Regel die Einnahmen übersteigen. Gleichwohl führt die Bundesregierung fortwährend wesentliche Erleichterungen und Verbesserungen ein. Da die amerikanische Post Pakete nur gegen Briefporto befördert, auch für nichts, selbst nicht für eingeschriebene Briefe haftet, so werden fast alle Päckereien, Wertsendungen u. s. w. den „Expreßkompanien“ übergeben, zumal sie, ohne feste Tarife zu haben, gegen billige Preise befördern und im Verlustfalle für den deklarierten Schaden Ersatz leisten. Außerdem gewähren diese Anstalten Vorschüsse, erheben Nachnahmen und zahlen auswärts fällige Wechsel. Diese ihre ausgebreiteten Geschäftsbeziehungen, in

Verbindung mit gefälligen Beamten, machen die Expreßanstalten zu einer ebenso nützlichen als allgemein beliebten Einrichtung; sie sind in der That die **Post des Volkes** im Gegensatz zu jener der Regierung. Die erste geordnete derartige Privatbeförderungsanstalt gründete vor etwa 50 Jahren ein unternehmender Mann, Namens **Adams**, zwischen New York und Boston. Nach diesem Muster entstanden später mehrere Gesellschaften, auf Aktien gegründet, die alle ihren Hauptsitz in New York haben. Einer jeden dieser Gesellschaften steht die ganze Union offen. Die drei bedeutendsten sind die „Kompanie Adams", welche dem Verkehr New Yorks, Boston's und der Südstaaten dient, die „Vereinigte Staaten-Gesellschaft" für den westlichen und nordwestlichen Teil der Union, sowie die „Amerikanische Kompanie" in den Mittelstaaten und Kalifornien. Alle bedienen sich zur Beförderung der Eisenbahnen, auf denen ihre eignen Wagen mit den Schnellzügen laufen, der vornehmsten Dampfbootlinien, auf welchen sie ihre besonderen Geschäftsräume haben, endlich eignen Fuhrwerks, wo andre Verkehrsmittel nicht vorhanden sind.

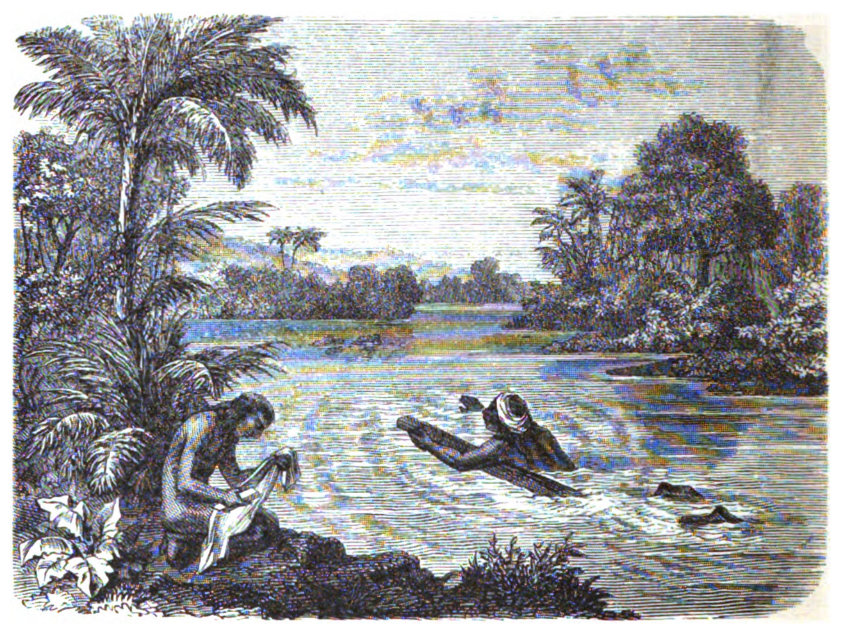


Fig. 460. Schwimmender Postbote in Südamerika.

Um dem Leser einen Begriff von der wahrhaft riesigen Ausdehnung des nordamerikanischen Postwesens zu geben, führen wir hier folgende Daten an. Die Ausdehnung der Poststraßen im ganzen Reiche der Union betrug im Jahre 1863 an 139598 engl. Meilen; die Zahl der Postämter 20047; die Einnahmen der Postverwaltung erreichten 11163789 Dollar, die Ausgaben 11314206 Dollar. Die Zahl der mit verschiedenen Dampferlinien aus Europa im Jahre 1862 in der Union eingegangenen Briefe betrug 2566624, die der Zeitungen 848312 Stück. Dagegen gingen von der Union nach Europa zurück 2644039 Briefe und 2552756 Zeitungen. Dies gibt jedoch nur einen Maßstab für den auswärtigen Postverkehr, der mit Großbritannien und Deutschland am stärksten ist, denn nach diesen beiden Ländern gehen drei Fünftel aller Sendungen. Über die Zahl der im Lande selbst verbliebenen Briefe und Zeitungen liegt uns für 1862 kein Ausweis vor, weil Aufstellungen darüber nicht stattfinden, aber die Großartigkeit schon des damaligen Verkehrs mag nach dem Umstande beurteilt werden, daß in jenem Jahre der Verkauf von Briefmarken, gestempelten Briefumschläge und Zeitungsschleifen (wrappers) die Zahl 278481255 erreichte im Werte von 7835102 Dollar! Und wie schnell hat doch die neueste Entwickelung dieses Bild in den Schatten gestellt. Im Verwaltungsjahre 1884—85 betrug die Zahl der Postämter 51252, die Ausdehnung der zur Postbeförderung benutzten Verkehrswege 361000 engl. Meilen. Im Verkehr mit dem Auslande wurden 119 Mill. Sendungen befördert,

von denen 68 Mill. nach dem Auslande abgingen, während 51 Mill. von da eintrafen. Auf 8376000 Stück Postanweisungen wurden 124 Mill. Dollar ein-, bezw. ausgezahlt. Einschreibbriefe kamen 11043000 Stück zur Versendung. An Freimarken, Postkarten, Briefumschlägen und Streifbändern wurden zusammen 2142678000 Stück im Werte von 40460000 Dollar verkauft.



Fig. 461. Schwieriger Postverkehr zwischen Veracruz und Mexiko.

Die Gesamteinnahme belief sich auf 42560000, die Gesamtausgabe auf 49602000 Dollar, so daß ein Zuschuß von 7042000 Dollar aus der Staatskasse erforderlich war.

In Kanada, Mexiko und Südamerika, wo es noch sehr an gangbaren Straßen mangelt, ist das Postwesen natürlich weniger entwickelt. Die Zeiten der schwimmenden Boten, von denen Alexander von Humboldt erzählt, welche ein um den Kopf gewickeltes Baumwolltuch

als Briefbehälter benutzten, sind freilich längst vorüber. Die Postverwaltung von **Kanada** umfaßt die gesamten Ländergebiete, welche nördlich von den Vereinigten Staaten liegen und unter englischer Herrschaft stehen, mit Ausnahme von Neufundland. Im Jahre 1884 hatten die Postkurse in diesen ausgedehnten Länderstrichen eine Gesamtlänge von 47000 engl. Meilen. Die Zahl der Postanstalten betrug 6837, diejenige der beförderten Sendungen 104 Millionen. Auf Postanweisungen wurden 10 Mill. Dollar eingezahlt. Die Einnahmen bezifferten sich auf 2330000 Dollar, während die Ausgaben die Höhe von 2931000 Dollar erreichten. Der hiernach sich ergebende Ausfall von 601000 Dollar ist hauptsächlich durch Vermehrung der Postanlagen hervorgerufen.

In **Mexiko** dagegen ist man mit den Ausgaben für derartige Zwecke vorsichtiger gewesen. Infolgedessen ist denn auch im Jahre 1882—83 bei einer Einnahme von 817000 Piaster und einer Ausgabe von 690000 Piaster ein Überschuß von 127000 Piaster erzielt worden. Die Postkurse hatten 1883 eine Länge von 400000 km, darunter 900 km Eisenbahnen. Letztere konnten wegen ihrer noch nicht großen Ausdehnung nur in geringem Maße zur Fortschaffung der Sendungen verwendet werden; häufiger schon war die Benutzung von Fahrposten, doch ist das Reisen mit diesen bei der Natur des Landes sowie der mangelhaften Beschaffenheit und Unsicherheit der Wege beschwerlich und nicht immer ungefährlich. Die Hauptbeförderungsmittel bilden die Reit- und Fußbotenposten sowie die Kanoes. Mexiko hatte 1883 im ganzen 892 Postanstalten, bei welchen 8373000 Sendungen zur Auflieferung gelangten und 11414000 Sendungen ankamen.

In der Republik **Kolumbien** gab es 1879 erst 146 Postanstalten, von denen 932000 Sendungen ausgingen. Der Postverkehr ist hiernach noch sehr wenig entwickelt und die postalischen Einrichtungen lassen viel zu wünschen übrig. So besteht zwischen der Hauptstadt des Landes und dem Haupthafen desselben nur eine fünfmalige Postverbindung im Monat. Ungleich besser sind die Postverkehrsverhältnisse in **Chile**, wo im Jahre 1883 24 Mill. Postsendungen befördert wurden und die Einnahmen von den Posten sich auf 346000 Pesos beliefen. In diesem Lande besteht die eigentümliche Einrichtung, daß die Postanstalten sich mit dem Vertriebe von Büchern befassen, wofür sie eine Vermittelungsgebühr von 15 Prozent des Erlöses berechnen. Sehr schwierig gestaltet sich der Postbeförderungsdienst in den ausgedehnten Länderstrecken des Kaiserreichs **Brasilien**. Im Innern des Landes erfolgt die Beförderung der Postsachen vorzugsweise durch Schiffe und reitende Boten. Die Zahl der Verbindungen ist eine geringe. So verkehren auf dem Amazonenstrom die Dampfschiffe nur fünfmal im Monat; andre Binnengewässer werden noch seltener durch Schiffe befahren. In den angebauteren Gegenden ist durch Postanlagen für die Bedürfnisse des Verkehrs in ausreichender Weise Sorge getragen. Brasilien zählte 1884 im ganzen 1970 Postanstalten, von denen auf die 2888000 qkm enthaltende, aber sehr schwach bevölkerte Provinz Amazonas nur acht entfielen. Die Gesamtzahl der Sendungen belief sich auf 60 Millionen. Vereinnahmt wurden 1733000 Milreis, verausgabt dagegen 6915000 Milreis. In **Argentinien**, wo die Postbeförderungsverhältnisse etwas günstiger liegen als in Brasilien, wurden im Jahre 1884: 28 Millionen Postsendungen verschickt und 572 Postanstalten unterhalten. Die Einnahmen stellten sich auf 638000 Piaster. **Uruguay** hatte in demselben Jahre 478 Postanstalten und einen $11^1/_2$ Millionen Sendungen umfassenden Postverkehr.

In **Australien** hat das Postwesen in neuerer Zeit bemerkenswerte Fortschritte gemacht. Die Kolonie **Viktoria** enthielt 1884 schon 1342 Postämter; die Postkurse hatten eine Ausdehnung von 13650 engl. Meilen. Zur Versendung von Postgegenständen nach Europa boten alle 14 Tage Postdampfschiffe Gelegenheit, welche die Fahrt bis London in 42—50 Tagen machten. Die Zahl der Sendungen belief sich auf $54^1/_4$ Millionen und die Einnahmen erreichten die Höhe von 356000 Pfd. Sterl. In **Neusüdwales** gab es 1883: 1252 Postanstalten, welche $53^1/_2$ Mill. Briefsendungen expedierten. Die Postlinien waren 25162 engl. Meilen lang. Die Gesamteinnahme bezifferte sich auf 451485 Pfd. Sterl. **Queensland** zählte im Jahre 1883: 538 Postanstalten mit einem Verkehrsumfange von $14^1/_2$ Mill. Sendungen. Die Postkurse hatten eine Gesamtlänge von 24246 engl. Meilen; davon entfielen 17986 Meilen auf Reitposten, 5214 Meilen auf Karriolposten und 1046 Meilen auf Eisenbahnposten. Den Verkehr zwischen den Küstenorten vermittelten

kleine Dampfschiffe. Auf Neuseeland wurden im Jahre 1883 bei den vorhandenen 934 Postanstalten im ganzen etwa 24 Mill. abgehende und 26 1/2 Mill. ankommende Gegenstände behandelt. Die Einnahmen betrugen 269000 Pfd. Sterl.

Postregal und sonstige postalische Einrichtungen in Deutschland. Unter Postregal versteht man im allgemeinen den Inbegriff der von den Regierungen in Hinsicht auf Beförderung von Personen und Gegenständen ausschließlich geübten Rechte. Daraus entwickelte sich der Postzwang, d. h. das vom Staate festgehaltene Monopol zur alleinigen Beförderung bestimmter Gegenstände. In Deutschland erstreckt sich der Postzwang nach neuerer Gesetzgebung nur noch auf verschlossene Briefschaften und auf Zeitungen politischen Inhalts, sofern dieselben mindestens viermal monatlich erscheinen und es sich um Versendung derselben über den zweimeiligen Umkreis ihres Ursprungsortes hinaus handelt. Beim Postbetrieb unterscheidet man Briefposten (ehemals meist Reitposten) und Fahrposten.



Fig. 462. Ankunft der Diligence im 18. Jahrhundert.

Briefschaften wurden in früheren Zeiten in einem „Felleisen“ verschlossen von reitenden Postillionen, später in leichten einspännigen Postwagen von Ort zu Ort weitergebracht, während die Personenbeförderung sowie die Versendung von Paketen und nicht dringenden Gegenständen den Fahrposten überlassen blieben. Gegenwärtig besorgen die Eisenbahnen die Beförderung sowohl der zuerst wie der zuletzt genannten Gegenstände sowie selbstverständlich der Reisenden nebst den Frachtgütern. Dabei bestehen überall, vornehmlich nach den von den Eisenstraßen und Dampfschiffahrtslinien entfernter liegenden Orten, noch Fußboten-, Reit-, Karriolposten und Postwagen in Menge. Auf den Namen kommt es meist weniger an; Eilwagen, Postomnibus, Malleposten, Diligencen (engl. Stage-coachs) dienen dem Transport von Personen und Briefen, die Packwagen (Güterposten) zur Beförderung von Päckereien u. s. w. Dort, wo dergleichen Malleposten oder Diligencen, welch letztere in England und Frankreich schon im vorigen Jahrhundert üblich waren, eine

tägliche Verbindung von Ort zu Ort unterhielten, nannte man sie Journalièren. In jener Zeit, welche man treffend als die der „gelben Postkutsche“ bezeichnete, war eine Reise von Berlin nach Leipzig ein großes Unternehmen. Leute, die gar von Hamburg nach Wien fuhren, machten vorher ihr Testament. Tagelang saß man in dem engen Postkasten eingepfercht, machte freilich dabei Bekanntschaften, weit mehr als dies jetzt auf Eisenbahnen der Fall ist, und lauschte zeitweilig den Nachrichten, die der Schirrmeister zum besten gab, oder den Tönen des Posthorns, das der „Schwager“ trefflich zu handhaben verstand.

Langte die Post in der Stadt an und entlud ihren Inhalt an Menschen, Briefschaften und Schachteln, dann strömte alt und jung neugierig zusammen, um die „geräderten“ Ankömmlinge zu begrüßen. — Das „Postgelb“ rührt von dem preußischen Könige Friedrich I. her, der aus Leidenschaft für seine oranische Erbschaft an den Postuniformen Orangeaufschläge anbringen ließ.

Die erste Verbesserung des Eilpostwesens (Eilwagen, auf kürzeren Wegen Briefpostkuriere) ging in Deutschland 1805 von dem Thurn- und Taxisschen Oberpostamte in Frankfurt a. M. aus. Später sind diese Einrichtungen in Frankreich unter der Bezeichnung Vélocifères und andern Namen eingeführt und vielfach nachgeahmt worden; vornehmlich sind in den dreißiger Jahren in Preußen eine Menge Verbesserungen unter der Verwaltung des verdienstvollen Generalpostmeisters von Nagler ins Leben getreten. In den andern deutschen sowie in den benachbarten Staaten hat man nach den gewonnenen in- und ausländischen Vorbildern weiter gearbeitet und somit den Grund zum heutigen Postwesen gelegt. Die Stafettenbeförderung, das ist die sofortige Weiterbeförderung von besonders aufgegebenen Briefen und Nachrichten durch reitende Postillione, hat freilich seit Aufkommen der Telegraphen die ehemalige Bedeutung eingebüßt. Ebenso hat sich der Gebrauch der Extraposten mit ihrem System geregelten Pferdewechsels behufs Weiterbeförderung von Reisenden, die sich weder eigner Pferde noch der Eilwagenverbindungen bedienen wollen, sehr verringert. Sie sind meist nur noch dort üblich, wo Eisenbahnen nicht hingedrungen sind. Hat der Reisende größte Eile, so kann er bei gut unterlegtem Kurierpferdewechsel die Meile in einer halben Stunde zurücklegen. — Die Feststellung der Gebühren für Benutzung der Posten erfolgt durch sogenannte Posttaxen auf dem Wege der Gesetzgebung oder durch Verordnungen. — Trotz des verminderten Ertrags der Nebenpostämter verleihen heute noch immer die Stelle eines Postmeisters, Postverwalters oder Posthalters besonders in den kleinen Orten ein gewisses Ansehen; ihre Inhaber sind meist noch so beliebt wie vormals, wo, im Gegensatz zu der sprichwörtlich gewordenen Grobheit der Büreaubeamten, die Postillione, Schirr- und Wagenmeister zu den populärsten Gestalten des Postdienstes gehörten. Das Posthorn gehört so recht eigentlich als bezeichnendes Merkmal dem fahrenden und reitenden Personale vornehmlich in Deutschland an, während in der Schweiz und Frankreich die Rosselenker nicht im Blasen, sondern in dem kunstfertigen Gebrauch ihrer Peitschen, beziehentlich im Knallen, ihre Stärke suchen. Während in England die Post sich vervollkommnete, hatte man auch in Deutschland den Weg des Fortschritts betreten, aber so recht vom Flecke kam man doch nicht. Den großen und kleinen Bundesfürsten lag vor allem an Ausdehnung ihrer Spezialsouveränität, und deren Wahrung bildete den Angelpunkt aller kleinstaatlichen Staatskunst. Unter ewigen Eifersüchteleien und einem engherzigen Überwachungssystem litt die Entwickelung des Postwesens ganz unsäglich. In fast keinem der deutschen Staaten galt die Post für eine gemeinnützige Einrichtung, berufen, den Zwecken des Verkehrs und der Hebung des wirtschaftlichen Lebens zu dienen, sondern als eine fiskalische Anstalt, welche Geldüberschüsse und andre Vorteile gewähren sollte. Deswegen gehörte das Postregal zu den eifersüchtig bewahrten Hoheitsrechten und ward allseitig nur als eine Handhabe büreaukratischer Regierungsweisheit angesehen und für die Sonderinteressen kleinstaatlicher Verwaltungskunst ebenso ausgenutzt wie für die höheren Polizeizwecke des Großstaates.

Das Postwesen Preußens gehört seiner Entstehung nach nicht diesem Jahrhundert an. Es wurzelt in einem längst vorbereiteten Boden. Der Große Kurfürst, der weitschauende und weise Regent, gilt auch als eigentlicher Schöpfer der preußischen Staatspost, indem er sie von Kleve bis Memel „zur Förderung der Kommerzien, zur Erleichterung des Gouvernements und zur Herstellung eines engeren Zusammenhangs unter den Territorien

der brandenburgisch-preußischen Lande" gleich nach Beendigung des Dreißigjährigen Krieges ins Leben rief.

Das Generalpostamt, welches noch bis vor kurzem diese Bezeichnung führte, wurde 1701 von Friedrich I. errichtet und später von König Friedrich Wilhelm I. gleich eifrig gefördert. Für die Postverwaltung schrieb er mit eigner Hand den Grundsatz vor: „Die Posten sollen angelegt werden von Ort zu Ort, ich will haben ein Land, das kultiviert sein soll; höret Post dazu. F. W." Daß unter Friedrich dem Großen die wichtigste Staatsverkehrsanstalt nicht zurückblieb, wird der Erwähnung kaum bedürfen. Indes zeigte sich der Einfluß der versuchsweise eingeführten französischen Regie auch hier überaus unheilvoll, so daß der König ihrer Wirksamkeit beim Postwesen schon nach drei Jahren mit der Sentenz ein Ende machte: „Ich will keine Franzosen mehr, sie seynd gar zu liderlich und machen lauter liderliche Sachen." Unter Friedrich Wilhelm I., dessen Postrath Grabe Extraposten einführte, warf die Post gegen 180000 Thaler ab. Schon seit dem Jahre 1470 gingen Kanzleiposten wöchentlich zwei- bis dreimal von Küstrin über Berlin, Torgau, Leipzig nach Ansbach und seit 1491—1575 von Küstrin und Berlin nach Waldenburg.

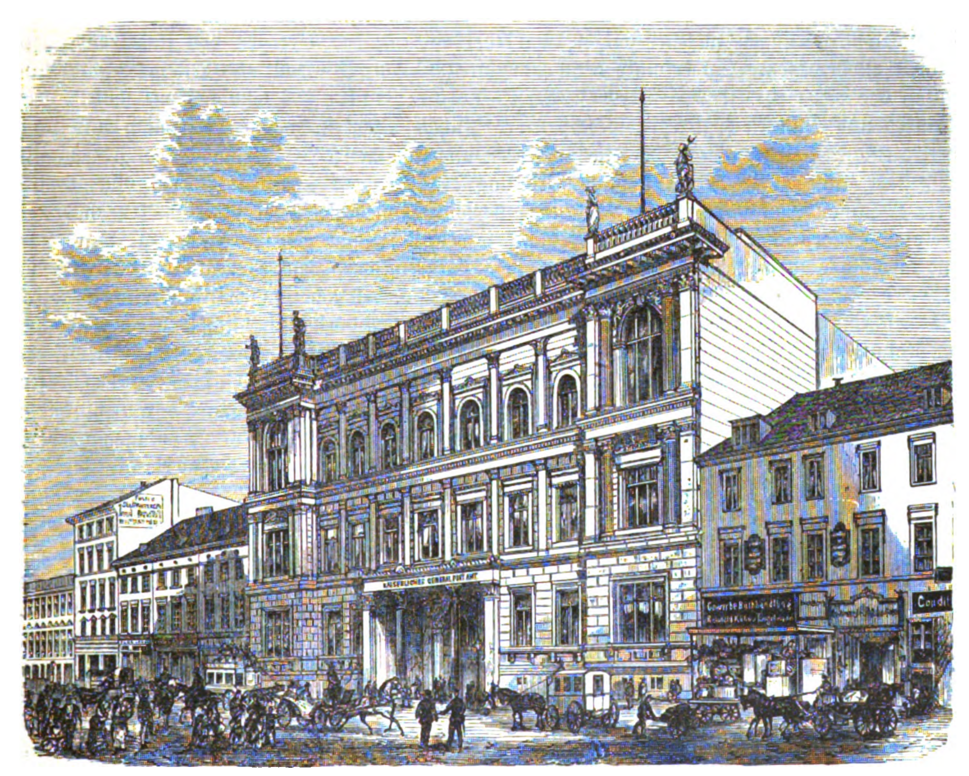


Fig. 463. Das Reichspostamt zu Berlin.

Seit ihrem Bestehen hat sich die preußische Post in naturwüchsiger Kraft stetig weiter entwickelt. Als im Jahre 1784 die Bruttoeinnahmen der Post zum erstenmal die Höhe einer Million erreichten, machte Friedrich am Rande des ihm vorgelegten Berichts die Bemerkung: „Das ist admirabel!" Was würde der Philosoph von Sanssouci bei der Nachricht sagen, daß jene Einnahme im Jahre 1865, dem letzten vor den großen Umwälzungen in Deutschland, die Höhe von über 13 Mill. Thalern erreichte, wovon ein Reingewinn von mehr als 2 Mill. Thalern zur Staatskasse floß?

Die deutsche Postreform. In Deutschland waren kraft der Bestimmungen der Bundesakte die Privilegien des Hauses Thurn und Taxis bestehen geblieben. Nur wenige Staaten machten von ihrem Rechte Gebrauch und lösten die Taxisschen Postgerechtsame ab. So richteten Bayern, später auch Sachsen und Württemberg, eigne Postwesen ein. Doch blieben,

soviel auch dafür gesprochen und geschrieben ward, die Hauptbestrebungen der preußischen Postmänner in bezug auf Herstellung eines einzigen deutschen Postgebietes Jahrzehnte hindurch nichts als ein frommer Wunsch. Wie sehr aber eine durchgreifende Reform not that, erhellt aus dem Umstande, daß während der letzten Jahrzehnte in unserm Vaterlande nebeneinander 17 verschiedene Postverwaltungen bestanden. In den kleinen mitteldeutschen Staaten hielt, dem allgemeinen Mißvergnügen zum Trotz, die immer schwerfälliger gewordene Thurn- und Taxissche Postverwaltung unerschütterlich aus. Wie weit eigentlich sie für alle Unterlassungssünden während mehrerer Jahrzehnte verantwortlich zu machen ist, haben wir hier nicht zu untersuchen, sondern nur zu bestätigen, daß sie allüberall als Melkkuh im Dienst eines bevorrechteten Einzelnen angesehen ward und täglich in immer größeren Widerspruch mit den volkswirtschaftlichen Gesamtinteressen geriet. Dem mittelalterlichen Jammer des ebenso unhaltbar wie unbeweglich Gewordenen ein Ende zu machen, hielt nirgends schwerer als auf dem Gebiete des Postwesens. Ohne redenswerte Ergebnisse war schon die im Jahre 1847 zu Dresden zusammengetretene „deutsche Postkonferenz" auseinander gegangen. Die kleinlichen Einzelinteressen der Postinhaber zeigten sich stärker als die Geneigtheit, das Gemeinwohl zu fördern. Es bedurfte des erschütternden Anstoßes im Jahre 1848, um die deutschen Regierungen zu einer zeitgemäßen Überbrückung der Grenzen der einzelnen Postgebiete zu bewegen. So erfolgte denn zunächst zwischen Preußen und Österreich der Abschluß des deutsch-österreichischen Postvereins-Vertrages vom 6. April 1850, dem Bayern und Sachsen sogleich, die übrigen deutschen Staaten dagegen erst nach und nach beitraten. Als Grundlagen desselben wurden angenommen: Herstellung eines großen allgemeinen Postgebietes, gleichmäßige Ordnung des Dienstes und der Verwaltung, wohlfeilere, schnellere und sichere Beförderung, periodisch wiederkehrende Postkonferenzen, Vertretung der deutschen Post in ihrer Gesamtheit dem Auslande gegenüber. So gelangte man endlich doch noch zu einer Einheit, wenigstens im Postwesen unsres Vaterlandes, wo die ersten ordentlichen Posten schon seit vierthalb Jahrhunderten bestanden! Zwar ward durch die Beschlüsse der späteren Vereinskonferenzen das Vereinswerk allmählich weiter ausgebaut, die Notwendigkeit einer noch größeren Einheit und Gemeinschaftlichkeit des deutschen Verkehrswesens wurde jedoch noch immer nicht in dem Grade erkannt, als wünschenswert gewesen wäre, wie sehr auch der riesenhafte Aufschwung des gesamten Kulturzustandes darauf hinwies; vielmehr mußte die wirkliche Einigung erst durch den Krieg vom Jahre 1866 erzwungen werden. Was Vorstellungen und friedliches Drängen nicht vermocht, brachte das Schwert: die Vereinigung des gesamten Postwesens von 30 Millionen Norddeutschen in Preußens starker Hand.

Nach Ablösung der Gerechtsame des Fürsten von Thurn und Taxis um die Summe von 9 Millionen Mark gingen Geschäftsbereich und sämtliches Eigentum der Thurn- und Taxisschen Generalpostdirektion zu Frankfurt a. M. in Preußens Besitz über, welches die Posten der ältesten Reichspostanstalt in seinem eignen wohlangeordneten Postwesen aufgehen ließ.

Die großartigen Erfolge der vereinigten deutschen Waffen im Kriege gegen Frankreich 1870 und 1871 beschleunigten die Wiederherstellung des Deutschen Reiches und damit des Reichspostwesens, dessen oberste Leitung den bewährten Händen des Generalpostamts in Berlin anvertraut wurde. In allen deutschen Reichsländern wird das Postwesen jetzt nach gleichen gesetzlichen Bestimmungen verwaltet, und nur in Bayern und Württemberg geht der Betrieb bei den Postanstalten noch von der betreffenden Regierung aus. Wir wollen im Interesse des Verkehrs wünschen, daß auch diese partikularistische Einrichtung bald fallen und der Betrieb bei allen deutschen Postanstalten der einheitlichen Leitung der Zentralpostbehörde in Berlin unterstellt werden möge.

Waren schon die Fortschritte, welche das preußische Postwesen in den Jahren 1830 bis 1860 unter der Verwaltung des Generalpostmeisters von Nagler und des Generalpostdirektors Schmückert machte, wahrhaft großartig, so bleiben sie doch weit hinter denjenigen zurück, welche in den letzten Jahrzehnten das ursprünglich noch preußische vom Jahre 1867 an zu einem norddeutschen erweiterte und seit 1871 das ganze deutsche Reichsgebiet umfassende Institut unter der trefflichen Leitung des thätigen Generalpostdirektors v. Philipsborn und seines genialen Nachfolgers, Dr. v. Stephan, glänzend auszeichnen. Mit der Erweiterung des Wirkungskreises wuchs auch die Thatkraft dieser bedeutenden Männer. Seit längerer Zeit schon hatte man in Deutschland für Einführung eines gleichmäßgen niedrigen

Briefportosatzes gewirkt, die desfälligen Bemühungen blieben jedoch bei der großen Abneigung einzelner deutscher Regierungen gegen eine derartige Portoreform zunächst ohne Erfolg.

Kaum aber hatte Preußen infolge der Gründung des Norddeutschen Bundes die Verwaltung des Postwesens in den meisten deutschen Staaten in die Hände genommen, so trat es auch mit der Portoreform hervor, nach welcher für jeden nicht über 1 Lot schweren Brief ohne Rücksicht auf die Entfernung innerhalb Deutschlands der gleichmäßige Portosatz von einem Groschen bezw. drei Kreuzern süddeutscher Währung festgesetzt wurde. Der finanzielle Erfolg dieser durchgreifenden Maßregel entsprach zwar in den ersten beiden Jahren nach der Reform noch nicht den gehegten Erwartungen, im dritten Jahre jedoch war derselbe schon vollständig gesichert, nachdem man mit weiser Umsicht nicht nur durch weitere Verkehrserleichterungen neue Einnahmequellen aufgesucht, sondern auch in den Verwaltungs- und Betriebsausgaben ohne Beeinträchtigung der Verkehrsinteressen Ersparnisse herbeigeführt hatte. Unter den vielen Verbesserungen im Postwesen, welche wir dem rastlosen Schaffen des jetzigen Hauptes der deutschen Reichspost- und Telegraphenverwaltung verdanken, wollen wir hier nur die Reform des Paketposttarifs hervorheben, deren Durchführung zur Belebung des kleinen Warenverkehrs und zur Hebung des Volkswohlstandes außerordentlich viel beigetragen hat. Nach der am 1. Januar 1874 eingeführten Taxe wird innerhalb Deutschlands ein Paket bis zum Gewichte von 5 kg im Umkreise von 10 Meilen für 25 Pfennig und auf alle größeren Entfernungen für den billigen Preis von 50 Pfennig durch die Post befördert. Dieser niedrige Portosatz ermöglicht es jedem, seinen Bedarf an Waren in kleinen Mengen selbst auf große Entfernungen von da zu beziehen, wo er sie am billigsten und besten einkaufen kann. Auf der andern Seite erleichtert der billige Paketposttarif den Absatz der Waren für den Verkäufer und führt zum Ausgleich erheblicher Preisunterschiede für Waren gleicher Gattung in verschiedenen Landesteilen.

Die amtliche Statistik der deutschen Reichspostverwaltung legt Zeugnis dafür ab, welchen Umfang der postalische Verkehr im deutschen Reichspostgebiete gewonnen hat. Wir geben einen gedrängten Auszug aus derselben und bemerken, daß Bayern und Württemberg bei den nachfolgenden Angaben nicht mit berücksichtigt sind.

	1872	1878	1884
Postanstalten	5755	7068	13405
Amtliche Verkaufsstellen für Postwertzeichen	2202	6993	11139
Postbriefkasten	29150	43644	56232
Gesamtpersonal	49945	62060	77980
Zur Postbeförderung täglich benutzte Eisenbahnzüge	2291	3282	4726
Postkurse auf Landstraßen	3831	4175	7143
Postverbindungen auf Wasserstraßen	117	52	53
Zahl der von den Posten zurückgelegten Kilometer	116149237	132412860	169445470
Gesamtzahl der beförderten Sendungen	783659800	1224381151	1716277125
darunter: Briefe	422257400	537934810	700920910
Postkarten	8471000	108093840	213053810
Drucksachen, Geschäftspapiere, außergewöhnliche Zeitungsbeilagen und Warenproben	60636100	140405852	239429404
Zeitungsnummern	226868300	330388303	415496759
Postanweisungen	12786800	36608042	53015232
Postauftragsbriefe	143300	3161204	4301700
Postnachnahmebriefe	2484600	3374700	2962800
Briefe mit Wertangabe	13917900	7309000	6949150
Pakete ohne Wertangabe	33061300	54507780	77583990
Pakete mit Werthangabe	3033100	2598120	2563370
Gesamtwertbetrag der Geldsendungen Mark	13981421200	13672813190	15542916502
und zwar: der Pakete mit Wertangabe „	5514564800	4097224600	3694545480
der Briefe mit Wertangabe „	7934010400	7178110200	8208486340
der Postanweisungen „	475022600	2033172826	3201646255
der Postauftragsbriefe „	9433900	306298164	376912127
der Postnachnahmesendungen „	48389500	58007400	61326300
Gesamtgewicht der Paketsendungen kg	140468000	245207440	331172860
Zahl der Postreisenden	5558214	3210550	2287510
Eine Postanstalt auf je qkm	77,6	62,9	33,2
Eine Postanstalt auf je Einwohner	5967	5068	2833
Gesamteinnahmen Mark	88745091	126233156	166207128

Unter den Einnahmen für 1878 und 1884 sind diejenigen aus dem Telegraphenverkehr mit enthalten, während dies für 1872 nicht der Fall ist.

Nach dieser Zusammenstellung hat der Verkehr in dem zwölfjährigen Zeitraume von 1872—84 bei den Postauftragsbriefen um das 30fache, bei den Postkarten um das 25fache und bei den Postanweisungen um mehr als das Vierfache sich vermehrt. Die ungewöhnlich hohe Verkehrszunahme bei den ersteren beiden Gegenständen ist dadurch zu erklären, daß im Jahre 1872 das Verfahren mit Postaufträgen sowie der Gebrauch der Postkarten noch neu waren und daß man die Vorteile derselben erst im Laufe der Jahre richtig erkannt hat.

Für das Jahr 1884 lassen wir noch einige den Umfang der Betriebseinrichtungen und des Verkehrs der deutschen Reichspost eingehender schildernde Zahlen folgen.

Von den 13405 Postanstalten waren 3783 eigentliche Postämter, 4768 Postagenturen, 390 Stadtpostanstalten, 4400 Posthilfsstellen, 33 Bahnpostämter, 30 Umspannorte und ein deutsches Postamt in Konstantinopel. Amtliche Verkaufsstellen für Postwertzeichen befanden sich 6178 im Ortsbestellbezirk und 4961 im Landbestellbezirk. Von den 56232 Postbriefkasten waren 26820 in Orten mit Postanstalten, 27886 in Orten ohne Postanstalten und 1526 an Eisenbahnpostwagen bezw. an Postabteilungen der Eisenbahnwagen angebracht. Die Zahl der Orte, in welchen Postbriefkasten aufgestellt waren, belief sich auf 39852. Das Personal der Post- und Telegraphenverwaltung bestand aus 28066 Beamten, 44587 Unterbeamten, 1026 Posthaltern und 4301 Postillionen. Posthaltereien gab es 1182 mit 10455 Pferden. Postwagen und Schlitten wurden 12536 im Dienste verwendet. Die Gesamtlänge der Postkurse betrug 108694 km, davon entfielen 28853 km auf Eisenbahnen, 78170 auf Landwege und 1671 km auf Wasserstraßen. Von den Eisenbahnposten wurden 102557162 km, von den Posten auf Landwegen 66160154 km und von den Posten auf Wasserstraßen 728154 km zurückgelegt.

Von 1629180615 Briefsendungen waren 122678800 Ortssendungen (d. h. im Bestellbezirke der Aufgabepostanstalt verbliebene Sendungen), 92356650 Sendungen gingen vom Auslande ein, 100321700 Sendungen wurden nach dem Auslande abgesandt und 79355960 Sendungen im Durchgang durch das deutsche Reichspostgebiet befördert. Von den nach dem Auslande abgeschickten *Briefen*, *Postkarten*, *Drucksachen*, *Geschäftspapieren* und *Warenproben* waren 22,3 Prozent nach Bayern, 18,1 Prozent nach Österreich-Ungarn, 11,4 Prozent nach Württemberg, 10 Prozent nach Frankreich, 5,9 Prozent nach Großbritannien und Irland, 5,4 Prozent nach den Vereinigten Staaten von Amerika, 4,8 Prozent nach der Schweiz, 4,7 Prozent nach Niederland, 4,2 Prozent nach Rußland, 3,1 Prozent nach Belgien, 1,7 Prozent nach Dänemark, 1,6 Prozent nach Italien und 1,2 Prozent nach Schweden gerichtet; auf Europa kamen davon 93056920, auf Amerika 6464980, auf Afrika 369180, auf Asien 341740 und auf Australien 88880 Stück. Von den vom Auslande eingegangenen Sendungen der gedachten Art rührten 17,8 Prozent aus Bayern, 15,5 Prozent aus Österreich-Ungarn, 13,4 Prozent aus Frankreich, 10,2 Prozent aus Großbritannien und Irland, 9,8 Prozent aus Württemberg, 6,5 Prozent aus Niederland, 6,2 Prozent aus den Vereinigten Staaten von Amerika, 4,5 Prozent aus der Schweiz, 3,6 Prozent aus Rußland, 3,3 Prozent aus Belgien, 2,2 Prozent aus Italien und 1,6 Prozent aus Dänemark, aus Europa zusammen 85611540, aus Amerika 6297850, aus Asien 261,690, aus Afrika 208530 und aus Australien 76940 Stück her. Von den 415496759 beförderten *Zeitungsnummern* wurden abgesetzt nach Bayern und Württemberg 8977929, nach Österreich-Ungarn 1436447, nach andern Ländern 4104291.

Unter den 87096510 Päckerei- und Geldsendungen befanden sich 7342790 nach dem Auslande, 5166930 vom Auslande und 730090, welche im Durchgange durch das Reichspostgebiet befördert wurden, ferner 237100 Ortssendungen. Nach Amerika gingen davon 6670, nach Afrika 3490, nach Asien 2060 und nach Australien 160 Stück.

Von den 53015232 Postanweisungen über zusammen 3201646255 Mark gingen 2506349 Stück über 159483592 Mark nach dem Auslande ab, 3174541 Stück über 183722340 Mark vom Auslande ein, und wurden 102670 Stück über 6628412 Mark im Durchgange befördert.

An *Freimarken*, gestempelten Briefumschlägen, Postanweisungen, Postkarten und Streifbändern wurden im ganzen 1058690077 Stück für 114780638 Mark verkauft.

Der Raum gestattet uns nicht, die überaus interessanten statistischen Mitteilungen über den Verkehr der deutschen Reichspost ausführlicher zu geben. Es sei deshalb nur noch bemerkt, daß den oben angegebenen Einnahmen von 166207128 Mark Ausgaben zum Betrage von 139563838 Mark gegenüberstehen, so daß sich ein Überschuß von 26643290 Mark ergibt, von dem indes noch die einmaligen Ausgaben mit 2601658 Mark in Abzug zu bringen sind.

Wenn es sich um Beurteilung des Postverkehrs im Deutschen Reiche handelt, muß man sich stets gegenwärtig halten, daß das Gebiet der Reichspost nur 37978165 Einwohner enthält, und daß Bayern mit 5284778 und Württemberg mit 1971118 Einwohnern selbständige Postorganisationen besitzen. Die für das Reichspostgebiet gegebenen Zahlen müssen deshalb ungefähr um den fünften Teil erhöht werden, um für Gesamtdeutschland zu gelten.



Fig. 464. Paketannahme im Hofpostamt zu Berlin.

Über die bayrische und württembergische Post liegen uns nicht so eingehende Nachrichten vor.

In Bayern betrug die Gesamteinnahme aus dem Post- und Telegraphenverkehr im Jahre 1884: 12911393 Mark, die Gesamtausgabe dagegen 11649217 Mark, der Überschuß also 1262676 Mark. Postanstalten waren in demselben Jahre 1464 in Thätigkeit, es entfiel demnach je eine Postanstalt auf $51{,}_8$ qkm und auf 3610 Einwohner. Briefkasten gab es 7065, von denen 2836 in Postorten und 4229 in Orten ohne Postanstalt angebracht waren. Das Gesamtpersonal bestand aus 7164 Köpfen. Posthaltereien waren 385 mit 777 Postillionen und 1919 Pferden vorhanden. Postwagen und Schlitten waren 2168 im Gebrauch. Postverbindungen wurden täglich unterhalten: auf Eisenbahnen 799 Kurse, auf Landstraßen 861 Kurse, auf Wasserstraßen vier Kurse. Die Posten legten zurück: 12190500 km auf Eisenbahnen und 8250900 km auf Landstraßen.

Die Gesamtzahl der beförderten Sendungen stellte sich auf 198065943 Stück, darunter 75854500 Briefe, 10794400 Postkarten, 6663100 Drucksachen und Geschäftspapiere, 1513000 Warenproben- und Mustersendungen, 79332300 Zeitungsnummern, 3800910

außerordentliche Zeitungsbeilagen, 4911570 Postanweisungen über 285916647 Mark, 329663 Postauftragsbriefe, 1555600 Briefe mit Wertangabe von 1165917400 Mark, 9716700 Pakete ohne Wertangabe, 13233900 Pakete mit Wertangabe von 986279600 Mark, 1074300 Nachnahmesendungen. Das Gesamtgewicht der beförderten Paketsendungen betrug 51852000 kg. Mit den Personenposten reisten 652080 Personen.

In Württemberg gab es in dem Verwaltungsjahre 1884—85: 545 Postanstalten; es kam daher je eine Postanstalt auf $35_{,7}$ qkm und auf 3617 Einwohner. Amtliche Verkaufsstellen für Postwertzeichen waren 688 vorhanden. Die Zahl der Postbriefkasten betrug 3081 Stück, davon befanden sich in Postorten 1107, in Orten ohne Postanstalt 1974; außerdem waren 68 Briefeinwürfe an Bahnpostwagen und 543 dergleichen an Postwagen auf Landstraßen angebracht. Das Personal belief sich auf 4704 Beamte und Unterbeamte. Posthaltereien zählte man 148 mit 302 Postillionen und 795 Pferden. Postwagen und Schlitten kamen 874 zur Verwendung. Die Gesamtkurslänge auf Eisenbahnen berechnete sich auf 1557 km, diejenige auf Landstraßen auf 2680 km. Auf Wasserstraßen wurden 34 Dampfschiffverbindungen zu Posttransporten benutzt. Die Posten legten zurück auf Eisenbahnen 6166028 km, auf Landwegen 2847080 km und auf Wasserstraßen 117760 km. An Postgegenständen wurden zusammen 88063077 Stück befördert, davon waren Briefe 28417100, Postkarten 8190900, Drucksachen und Geschäftspapiere 8743300, Warenproben- und Mustersendungen 471600, Zeitungsnummern 32596200, außerordentliche Zeitungsbeilagen 1785063, Postanweisungen 2686894 über 141426499 Mark, Postauftragsbriefe 150120, Briefe mit Wertangabe 405700 mit 268939800 Mark, Pakete ohne Wertangabe 4164500, Pakete mit Wertangabe 732600 von 202269400 Mark, Nachnahmesendungen 466100. Für verkaufte Postwertzeichen wurden 5965317 Mark gelöst. Die Gesamteinnahmen beliefen sich auf 7654115 Mark, die Ausgaben auf 6230950 Mark.

Eine Vergleichung des Postverkehrs in Deutschland mit dem in andern Staaten werden wir in einem besonderen Abschnitt am Ende dieses Kapitels geben.

Soll die **Paket- und Personenbeförderung** der Post verbleiben oder der Privatindustrie überlassen werden?

Diese Frage wird vielfach besprochen im Hinblick auf andre Länder, wo die Post mit der Paket- und Personenbeförderung sich nicht befaßt. Auch in Deutschland sind wiederholt Versuche gemacht worden, einen Paketbeförderungsdienst durch Privatunternehmungen einzurichten; doch sind diese Versuche seither nur ungünstig ausgefallen und deshalb bald wieder eingestellt worden. Das ist auch leicht erklärlich, da die Post diesen Dienst besser und billiger versehen kann als irgend ein Privatunternehmer. Sie ist genötigt, zu der ihr obliegenden Briefbeförderung viele Beförderungsanstalten zu unterhalten, und es ist in den meisten Fällen nur eine mäßige Erweiterung oder anderweite Einrichtung derselben erforderlich, um sie auch für die Paket- und Personenbeförderung verwendbar zu machen. Die Vereinigung dieser drei Verkehrszweige verringert natürlich die Kosten für jeden einzelnen beträchtlich. Ein Privatmann hingegen kann, da ihm die Briefbeförderung gesetzlich untersagt ist, nur der Paket- und Personenbeförderung sich widmen. Wenn nun schon die Postverwaltung aus diesen letzteren beiden Beförderungsarten, wie statistisch nachgewiesen ist, einen Reingewinn nicht erzielt, wie viel weniger wird dies einem Privatmanne möglich sein, welcher die der Post für die Paketbeförderung auf den Eisenbahnen gesetzlich zustehenden, nicht unbedeutenden Vergünstigungen entbehren muß. Zwar soll nicht in Abrede gestellt werden, daß auch Privatunternehmer auf belebten Linien in dem Paket- und Personentransport lohnenden Erwerb wohl finden können, der Allgemeinheit ist damit aber nicht gedient. Es wird schwerlich jemand geneigt sein, Beförderungsanstalten da hervorzurufen, wo dieselben einen Gewinn nicht erhoffen lassen. Alle diejenigen Orte also, welche in verkehrsärmeren Gegenden liegen, würden des Vorteils derartiger Unternehmungen nicht teilhaftig werden. Darin liegt nun der große volkswirtschaftliche Nutzen der Post, daß sie ihre Einrichtungen nicht bloß für die verkehrsreichen, sondern auch für die minder besuchten Ortschaften und Gegenden trifft, daß sie die Überschüsse, welche an Orten mit lebhaftem Verkehr erzielt werden, zum Teil dazu verwendet, den Verkehr da zu erleichtern, wo derselbe der Unterstützung benötigt ist. Hiernach kann man im allgemeinen Interesse nur wünschen, daß die

Paket- und Personenbeförderung da, wo sie sich bereits in den Händen der Post befindet, dieser auch verbleibe. Ja es hat sich in neuester Zeit selbst in einigen Ländern, in welchen seither die Post auf die Briefbeförderung sich beschränkte, die Überzeugung Bahn gebrochen, daß die Mitübernahme der Paketbeförderung durch die Post eine das allgemeine Wohl der Bevölkerung fördernde Maßregel sei, welche außerdem nicht zu verachtende finanzielle Vorteile gewähre. In dieser Erkenntnis sind z. B. die Postverwaltungen von Italien, Niederland, Großbritannien und Irland, deren Betrieb sich zuvor nur auf die Beförderung von Briefpostgegenständen erstreckte, dazu übergegangen, auch die Fortschaffung von Paketen in den Bereich ihrer Thätigkeit zu ziehen. Die Anregung dazu mag wohl der Antrag der deutschen Reichspostverwaltung auf Herstellung eines internationalen Paketpostdienstes gelegentlich des Pariser Postkongresses gegeben haben. Von den genannten drei Verwaltungen führte zuerst die italienische am 1. Oktober 1881 den Paketbeförderungsdienst im Innern des Landes ein; ihr folgte am 15. März 1882 die niederländische und dieser am 1. August 1883 die britische. Die segensreichen Folgen dieser Erweiterung des Postbetriebes machen sich schon jetzt, nach verhältnismäßig kurzer Erprobung derselben, in vollem Maße geltend,



Fig. 465. Wagenabfahrt am Paketpostamt in Berlin.

und es wird allseitig, namentlich auch in der Presse der betreffenden Länder, unumwunden anerkannt, daß die Postverwaltungen der drei Staaten der Bevölkerung der letzteren durch die Übernahme des Pakettransports eine große Wohlthat erwiesen haben. Vielleicht werden später auch Frankreich und die Vereinigten Staaten von Amerika zu dem gleichen Vorgehen sich veranlaßt fühlen. Die Anschauung, daß Verkehrseinrichtungen (auch Eisenbahnen u. s. w.), weil sie überhaupt für die von einzelnen Personen betriebene Privatindustrien nmöglich sind, auch nicht in den Händen von Privatgesellschaften sein sollten (welche doch eben auch eine Beamtenhierarchie u. s. w. voraussetzen), sondern von der Körperschaft gehandhabt werden müssen, welche das größte öffentliche Vertrauen besitzt, also dem Staate, kommt immer und mehr zur allgemeinen Geltung. .

Die Post und das Zeitungswesen. Von unberechenbarer Bedeutung erscheint die Post als Vermittlerin des geistigen, zumal des Zeitungsverkehrs unsrer Tage, wo die Tagespresse für jedermann gewissermaßen die tägliche geistige Speise liefert. Die ersten gedruckten Zeitungen sind ein Kind des Reformationszeitalters, jener denkwürdigen Epoche, welche mit ihrem gewaltigen Ideeninhalt die mitteleuropäische Menschheit nach allen Richtungen hin aus ihrer Lethargie aufrüttelte. Das Zeitungswesen ist jedoch erst groß gezogen

worden durch die Posten, welche just in derselben Zeit entstanden. Man betrachtete damals und auch später das Zeitungsgeschäft als eine Aufgabe der Postanstalt; insbesondere behauptete die Reichspost in Deutschland nicht nur das Recht der Versendung, sondern auch des Druckens der Zeitungen und geriet deshalb in mancherlei Konflikte mit andern Zeitungsschreibern. Aus jener Periode datieren sich denn auch noch die Journale, welche den Titel „Postzeitung“, „Postreiter“ u. s. w. tragen. Sobald in Deutschland regelmäßig erscheinende Neuigkeitsblätter aufkamen, bildete deren Versendung unbestritten einen Zweig des Postdienstes, und die daraus erwachsenden Einnahmen waren den Postbeamten überlassen. Die Zusendungsgebühren wurden freilich nach Willkür festgesetzt, und vornehmlich zeichneten sich die Postanstalten der Kleinstaaten und Kleinstaatchen in ihrer Weise durch maßloses Aufschlagen aus. Ein Blatt z. B., welches in Bamberg $4^1/_2$ Gulden kostete, wurde in dem nicht fernen Eichstädt um 7 Gulden verkauft.

Während die Posten in England und Frankreich sich nur mit der Beförderung der Zeitungen befassen, hat die deutsche Post auch das Zeitungsvermittelungsgeschäft beibehalten, d. h. die Post besorgt die Annahme und Ausführung von Bestellungen, die Beförderung der Zeitungen vom Verlagsorte nach den Absatzorten und die Verteilung der einzelnen Nummern sowie die Einziehung der Abonnementsgelder und die Zahlung derselben an den Verleger. In den Vereinigten Staaten befaßt sich die Post gar nicht mit Abonnementsannahmen und dem Austragen von Zeitungen; vielmehr werden letztere, namentlich die großen täglich erscheinenden, in Masse durch die vorhin erwähnten Expreßanstalten an Agenten in benachbarte Städte geschickt und daselbst mit einem mäßigen Aufschlag für Fracht und Trägerlohn verkauft. Bei der großen Bedeutung des heutigen Zeitungswesens fällt der Post sicher die Aufgabe zu, die Zeitungen möglichst wohlfeil zu befördern, damit jedermann, namentlich auch der Unbemittelte, sein Bedürfnis nach Zeitungslektüre befriedigen kann. Dieser Aufgabe entsprechen jedoch unsre Posten noch nicht überall und nicht genügend. Bei dem internationalen Zeitungsverkehr tritt für politische Blätter ein Postaufschlag ein, welcher sich auf 100 Prozent belaufen kann und das Aufkommen einer wohlfeilen politischen Presse ganz außerordentlich erschwert. Dies ist um so verwerflicher, als die Teilnahme des Volkes an den öffentlichen Angelegenheiten mittels Benutzung der internationalen Zeitungspresse grundsätzlich erleichtert werden sollte; denn ein wohlunterrichtetes Volk ist an und für sich einsichtsvoller und verläßlicher als die unwissende Masse. Zur Hebung des Zeitungsverkehrs wie der Volksbildung überhaupt ist eine entsprechende Ermäßigung der Zusendungsgebühren im Verkehr mit dem Auslande ebenso dringend erforderlich, wie der Wegfall des Zeitungsstempels und ähnlicher fiskalischer Auflagen.

Die Zahl sämtlicher auf der Welt erscheinenden Zeitungen schätzt man auf etwa 36500. Unter den fünf Erdteilen weist Europa die höchste Zahl, 20000, nach; auf Asien kommen etwa 3000 Zeitungen, von denen die meisten in Japan erscheinen. In Afrika werden nur etwa 300 Zeitungen herausgegeben, während Amerika eine sehr entwickelte Zeitungsindustrie besitzt. In Europa nimmt Deutschland hinsichtlich der Zahl der Zeitungen (5500) die erste Stelle ein, ihm zunächst folgt England mit etwa 4000, dann Frankreich mit fast der gleichen Zahl; Italien weist 1400, Österreich-Ungarn 1200, Spanien 850, Rußland 800 Zeitungen auf. Ordnet man die Zeitungen nach Sprachen, so steht die englische mit der größten Zahl obenan, dann folgen die deutsche, die französische, die spanische Sprache. Unter den Tagesblättern hatte im Jahre 1882 der Londoner „Standard“ den größten Absatz; er brachte es auf 242062 Exemplare.

Versendung von Drucksachen und Mustern. Postkarten. Durch Einführung eines sehr niedrigen Portos für Sendungen unter Band wurde die Versendung von Drucksachen und Warenproben außerordentlich erleichtert. Alle gedruckten oder sonst auf mechanischem Wege hergestellten Gegenstände, wie Familienanzeigen, Preislisten, Geschäftsanzeigen, Landkarten und Korrekturbogen, in denen selbst schriftliche Änderungen und Zusätze angebracht werden können, genießen in Deutschland sowie in den meisten andern Ländern so ermäßigte Taxen, daß dadurch namentlich dem geschäfttreibenden Publikum wesentliche Erleichterungen und Ersparnisse geboten werden. Gleich wichtig erscheint auch die ermäßigte Taxe für Warenproben, wie Leinen-, Tuch- und Tapetenmuster, die unter Kreuzband, und Getreide-, Kaffee- oder Sämereienproben u. dgl., welche, in Säckchen u. s. w. verpackt, eine

ähnliche Vergünstigung genießen wie Drucksachen. Eine sehr dankenswerte Einrichtung ist in neuerer Zeit durch die Einführung der **Postkarten** geschaffen, welche man, mit schriftlichen Eintragungen versehen, für den billigen Preis von 5 Pfennig durch ganz Deutschland, und für 10 Pfennig von einem Ende der Welt bis zum andern versenden kann. Obgleich seit der Entstehung dieses neuen Postversendungsgegenstandes noch nicht zwei Jahrzehnte verflossen sind, hat derselbe doch schon eine ungemein große Verbreitung gefunden, denn im Jahre 1884 sind davon in Deutschland allein über 232 Millionen und auf der ganzen Erde nach ungefährer Schätzung 1077 Millionen Stück befördert worden. Erfinder der Postkarte ist das jetzige Haupt des deutschen Reichspostwesens. Sein im Jahre 1865 gemachter Vorschlag, offene Karten von der Größe eines gewöhnlichen Briefumschlags, mit schriftlichen Eintragungen versehen, im Postverkehr zuzulassen, ging aus der Erwägung hervor, daß die derzeitige Briefform für eine erhebliche Anzahl von Mitteilungen nicht die genügende Einfachheit und Kürze gewähre, und daß Karten der vorbezeichneten Art diesem Übelstande abzuhelfen geeignet seien. Allein die Idee fand jedoch nicht sogleich Anklang.

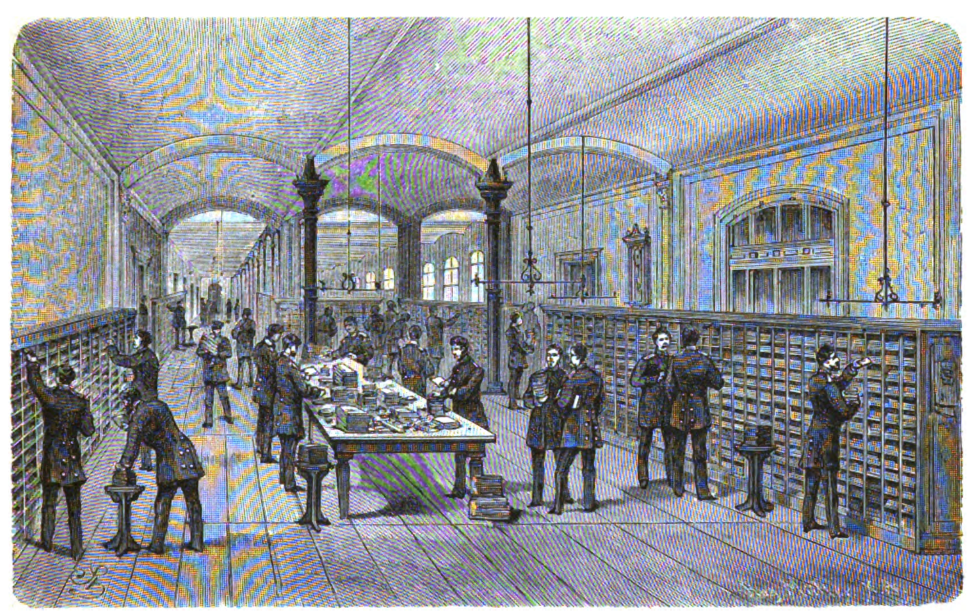


Fig. 466. Der Zeitungsverpackungssaal im kaiserlichen Zeitungspostamt zu Leipzig.

Erst später wurde dieselbe von der österreichischen Postverwaltung wieder aufgenommen und am 1. Oktober 1869 verwirklicht. Der Nutzen des neuen Verkehrsgegenstandes trat sehr bald hervor, und die meisten übrigen Postverwaltungen zögerten dann auch nicht länger, dem von Österreich gegebenen Beispiele folgend, die Postkarte bei sich einzuführen. Ihren vollen Wert erhielt die neue Einrichtung aber erst dadurch, daß man das Porto für die Postkarte allgemein auf die Hälfte des einfachen Briefportosatzes festsetzte. In allen Schichten der Bevölkerung erfreut sich jetzt die Postkarte der größten Beliebtheit; sie enthebt uns in vielen Fällen der Notwendigkeit, langatmige Briefe zu schreiben und gewährt anderseits auch wieder das erwünschte Mittel, unsern Geschäftsfreunden, Angehörigen u. s. w. in der Ferne kurze Nachricht von uns zukommen zu lassen, was sonst wohl unterbleiben würde.

Postanweisungen. Postnachnahmesendungen. Postaufträge. Die Post ist übrigens bei der ihr zunächst zufallenden Aufgabe, als Beförderungsanstalt zu dienen, nicht stehen geblieben; sie hat vielmehr auch die Vermittelung des baren Geldverkehrs, soweit es sich dabei um nicht hohe Beträge im einzelnen handelt, in den Kreis ihrer Wirksamkeit gezogen. Zu dem Zwecke wurde im Anfange der fünfziger Jahre in Preußen das Verfahren der baren Ein- und Auszahlung von Beträgen bei den Postanstalten eingeführt. Wegen der Umständlichkeit desselben sowie wegen der Höhe der Gebühren machte indes die Entwickelung des neuen Dienstzweiges nur langsame Fortschritte. Das änderte sich sofort, als man im Jahre 1865

74*

an die Stelle des bestehenden das sehr einfache Postanweisungsverfahren setzte und die Gebühren sehr bedeutend ermäßigte. Jetzt können bei allen Postanstalten auf Postanweisungen Beträge bis zu 400 Mark behufs der Wiederauszahlung an den Empfänger der Postanweisung gegen eine geringe Gebühr eingezahlt werden. Der Postanweisungsverkehr in Deutschland hat infolge dieser Erleichterungen einen solchen Aufschwung genommen, daß er demjenigen der Staaten Großbritannien und Irland, Frankreich, Italien, Schweiz, Belgien und Niederland zusammengenommen gleichkommt und beinahe zwei Fünftel sämtlicher auf der Erde beförderten Postanweisungen umfaßt. Durch Einführung von telegraphischen Postanweisungen ist in diesem Verkehrszweige eine noch weiter gehende Erleichterung geschaffen worden. Wenn nämlich zwischen der Aufgabestation und dem Auszahlungsorte eine öffentliche telegraphische Verbindung besteht, so kann der Einzahlende verlangen, daß die Postanstalt am Aufgabeorte mittels Telegramms die Postanstalt am Wohnorte des Adressaten von der Einzahlung des Betrags in Kenntnis setzt, worauf an letzterem Orte sofort die Auszahlung gegen Quittung auf dem Postanweisungstelegramm erfolgt. Indem die Postanweisungstelegramme sogleich per Expressen dem Empfänger zugestellt werden, kann in möglichst kurzer Frist einer weit entfernten Person, die sich z. B. in augenblicklicher Geldverlegenheit befindet, geholfen werden, während auf einfachem brieflichen Wege eine Verzögerung und Zeitverlust ganz unabwendbar sein würden. Ja, die Postverwaltung besorgt sogar nicht allein im Wege des älteren Postvorschuß- (Nachnahme-) Verfahrens, sondern auch auf Grund der neuerdings eingeführten Postauftragsbriefe das Einziehen von Geldbeträgen (bis 600 Mark) und kommt in einem solchen Grade den allgemeinen Verkehrsbedürfnissen entgegen, daß sich behaupten läßt, sie wird zur Wohlthäterin im gesamten Gebiete des Klein- und Großverkehrs. Der namentlich durch den Postanweisungsdienst bei den Postanstalten hervorgerufene beträchtliche Verkehr mit baren Geldmitteln hat zuerst in England auf den Gedanken geführt:

Postsparkassen einzurichten. Dort waren diejenigen Personen, welche ihre kleinen Ersparnisse zinsbar anlegen wollten, bis zum Jahre 1860 lediglich auf Privatsparkassen angewiesen. Die Unzuverlässigkeit verschiedener dieser Anstalten und die dadurch für die Sparer herbeigeführten Verluste gaben zu dem Vorschlage Anlaß, unter der Garantie des Staates für das ganze Land eine allgemeine Sparkasse zu gründen und als Annahme- und Auszahlungsstellen derselben die Postanstalten zu bestimmen. Die Vorteile einer solchen Einrichtung waren einleuchtend; sie bestanden vornehmlich in der Sicherheit der Spareinlagen, da der Staat unbedingt für dieselben haftet, ferner in der Bequemlichkeit des Verkehrs mit der Sparkasse, welche bei der großen Zahl der durch die Postanstalten repräsentierten Annahme- und Auszahlungsstellen und der leichten Zugänglichkeit derselben zu jeder Tageszeit sich bietet, endlich in der leichten Übertragbarkeit der Spareinlagen von einem Orte auf den andern, die insbesondere für die wandernde Arbeiterbevölkerung von nicht zu unterschätzendem Werte ist. Der Vorschlag fand denn auch an maßgebender Stelle sogleich eine günstige Aufnahme und gelangte im Jahre 1861 zur Ausführung. Die mit der neuen Einrichtung in England erzielten bedeutenden Erfolge — im Jahre 1883 betrug die Zahl der Spareinlagen 6245940 und das Guthaben der Sparer 41768808 Pfd. Sterl. oder 835376160 Mark — veranlaßten die Postverwaltungen einer Reihe andrer Staaten, z. B. Belgien, Italien, Frankreich, Niederlande, Österreich ꝛc., in gleichem Sinne vorzugehen. In Deutschland haben wir uns der Segnungen einer solchen Veranstaltung bis jetzt leider noch nicht zu erfreuen; daran trägt aber nicht die ja sonst so rührige Reichspostverwaltung die Schuld, vielmehr ist es in diesem Falle merkwürdigerweise die Volksvertretung, welche sich den bezüglichen Anträgen der Regierung gegenüber ablehnend verhält. Es ist ja nicht zu verkennen, daß die dabei in Betracht kommenden Verhältnisse in Deutschland ganz anders liegen als in England und auch wohl in andern Staaten, und daß den gegen die Einführung der Postsparkassen bei uns erhobenen Bedenken, deren nähere Darlegung uns hier zu weit führen würde, eine gewisse Berechtigung nicht abzusprechen ist. Immerhin sind dieselben nicht schwerwiegend genug, um die großen Wohlthaten, welche die Postsparkassen den unteren Bevölkerungsklassen gewähren müssen, diesen noch länger vorzuenthalten. Niemand wird leugnen wollen, daß die Vermehrung der vorhandenen 3000 Sparstellen in Deutschland durch den Hinzutritt von etwa 10000 Postanstalten sowie der bequeme

Verkehr mit den letzteren den Sparsinn in der Bevölkerung mächtig anregen und sowohl in sittlicher als auch in volkswirtschaftlicher Beziehung von den heilsamsten Folgen begleitet sein würde. In dieser Erkenntnis sollte man den Widerstand gegen die durchaus volkstümliche Einrichtung fallen lassen und auch unser Vaterland der unbestreitbaren Vorteile der Postsparkassen recht bald teilhaftig werden lassen.

Die Land- und Eisenbahnpost. Unter den vielen Zweigen, in welche das reich gegliederte Postwesen zerfällt, wollen wir nun als besonders charakteristisch noch einige hervorheben. Das Landbriefträgerwesen hat die Aufgabe, die nicht mit Postanstalten versehenen Ortschaften und Ansiedelungen des platten Landes in den großen Strom des postalischen Verkehrs durch regelmäßige Verbindungen hineinzuziehen. In Deutschland machte 1824 Preußen den ersten Versuch mit der Landbriefbestellung, ihm folgten bald Frankreich und Belgien. Diese großartige Veranstaltung, die man noch heutzutage in verschiedenen Ländern, u. a. auch in den Vereinigten Staaten von Amerika, gar nicht kennt, hat in Deutschland jetzt eine solche Ausdehnung erreicht, daß nicht bloß jede Ortschaft, sondern sogar jedes einzeln stehende Haus mit Ausnahme des Sonntags täglich Postverbindung hat. Namentlich ist in den letzten Jahren zur Verbesserung der Landbestelleinrichtungen außerordentlich viel geschehen. Die Errichtung von Posthilfsstellen in den bedeutenderen ländlichen Ortschaften hat den Bewohnern der letzteren die Annehmlichkeit verschafft, am Orte selbst jederzeit Sendungen einliefern und Postfreimarken ankaufen zu können, ohne erst die Ankunft des Landbriefträgers abwarten zu müssen. Ferner ist für viele Orte die Zahl der Verbindungen vermehrt worden. Während 1880 eine werktäglich zweimalige Bestellung der Postsachen nur nach 3015 Landorten stattfand, war dieselbe im Jahre 1884 bereits auf 43611 Orte ausgedehnt. Auch hat die Postverwaltung durch Einführung der Sonntagsbestellung nach einer bedeutenden Anzahl von Orten dem hervorgetretenen bezüglichen Vekehrsbedürfnisse in zuvorkommendster Weise Rechnung getragen. Eine wesentliche Beschleunigung des Bestell- und Beförderungsdienstes ist durch Ausrüstung einer Anzahl von Landbriefträgern mit Fuhrwerk erreicht worden. Nebenbei bietet diese neue Einrichtung den Landbewohnern eine oft sehr erwünschte Reisegelegenheit dar. Im Jahre 1884 gab es im deutschen Reichspostgebiete 1153 fahrende Landbriefträger, welche auf ihren Rundgängen 7571 Ortschaften berührten. Die Zahl der bei den Postanstalten für Landbewohner eingegangenen Sendungen hat in demselben Jahre sich auf 296 Millionen belaufen. Davon sind 39 Millionen Stück abgeholt und 257 Millionen Stück den Adressaten ins Haus gebracht worden. Zur Bestellung dieser Sendungen hat das 20386 Mann zählende Landbriefträgerpersonal zusammen eine Wegestrecke von 168792790 km im Jahre oder 462446 km täglich, d. i. das Elfeinhalbfache des Erdumkreises, zurückzulegen gehabt, und es sind dafür über 11 Millionen Mark an Kosten aufgewendet worden. — Die überall gern gesehenen Landpostboten, welche mit ihrer ledernen Tasche von Dorf zu Dorf wandern und ihre Ankunft in den Orten durch den schrillenden Ton einer Metallpfeife verkünden, wirken segensreicher auf den Verkehr als das Begehen der Bezirke durch den Gendarmen, so nötig dieser auch sein mag. Mit jedem Briefgange wird die ländliche Bevölkerung mehr und mehr in den großen Kreis allgemeiner Interessen gezogen. Die Einsammlung von Briefen auf dem Lande durch die Landbriefträger ist durch Anbringung von Briefkasten, welche von den Landbriefträgern auf ihren Gängen regelmäßig geleert werden,

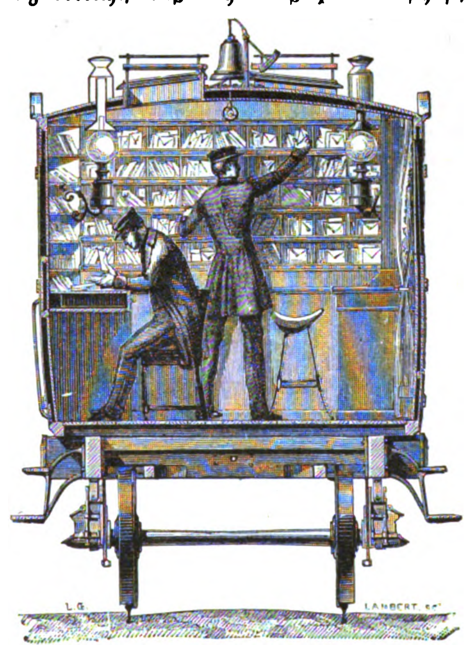


Fig. 467. Inneres eines Eisenbahnpostwagens.

ungemein erleichtert. Überdies ist die zweckmäßige Anordnung getroffen, daß die Landbriefträger soweit als irgend thunlich ihren Rückweg über dieselben Orte nehmen, welche sie auf dem Hinwege berührt haben, damit man auf einen empfangenen Brief das Antwortschreiben dem Landbriefträger auf seinem Rückwege gleich wieder mitgeben kann. Von den $18^{1}/_{2}$ Millionen Landbewohnern des deutschen Reichspostgebiets hatten im Jahre 1884 schon zwei Drittel werktäglich mehr als einmal Gelegenheit zu persönlichem Verkehr mit dem Landbriefträger und beinahe die Hälfte befand sich im Genusse einer zweimaligen Bestellung und Einsammlung der Postsachen. So günstige Postverkehrsverhältnisse für die ländliche Bevölkerung sind bisher noch in keinem andern Lande hergestellt worden und noch vor wenigen Jahrzehnten erfreuten sich Städte mittlerer Größe kaum vorteilhafterer Postverbindungen, als sie jetzt beinahe jedes Dorf aufzuweisen hat.

Post und Eisenbahn sind keineswegs Gegensätze, sondern Phasen in der großen Entwickelung des Verkehrswesens. Während die Eisenbahnen selbst zum Teil nach und nach die Personen- und Güterbeförderung absorbieren werden, bleibt der Post vorzugsweise die Aufgabe, den allgemeinen Gedankenverkehr in der ganzen Nation und mit fremden Völkern zu vermitteln. Will sie diesen hohen Beruf vollständig erfüllen, so muß sie die geflügelte Eile der Lokomotive sich nutzbar machen. Anfangs geschah dies in der Weise, daß die an den Eisenbahnen gelegenen Postanstalten sich gegenseitig die Postsachen in Briefpaketen, Briefbeuteln u. s. w. mittels der Eisenbahn zusandten. Als aber die Ausbreitung der Eisenbahnen immer größere Fortschritte machte, war ein solcher Verkehr zwischen den sämtlichen Eisenbahnpostanstalten nicht mehr möglich. Man schritt deshalb dazu, einen Teil des Versendungsdienstes auf die Schienen zu verlegen und in Eisenbahnwagen Poststuben einzurichten, welche, mit den Zügen dahinbrausend, die Entgegennahme und Ablieferung der Postsendungen auf den einzelnen Stationen besorgen und während der Fahrt die empfangenen Gegenstände nach ihren Bestimmungsorten sondern und zur Ablieferung bereit stellen. Je schneller die Fahrt, desto größer die Eile, mit welcher diese Geschäfte erledigt werden müssen. Die Eisenbahnwagen, in welchen der Dienst wahrgenommen wird, unterscheiden sich äußerlich nicht erheblich von den Personenwagen, sind aber im Innern dem Zwecke entsprechend eingerichtet. Sie enthalten meist einen Geschäftsraum, in welchem die Briefschaften bearbeitet werden, und einen etwas größeren Packraum zur Niederlegung der Pakete. Der erstere Raum ist mit der nötigen Anzahl von Brieffächern ausgestattet, um darin die Briefsendungen für die einzelnen Stationen niederzulegen. Ferner befinden sich in dem Wagen die erforderlichen Tische und Stühle sowie Heiz- und Beleuchtungsvorrichtungen. Überhaupt ist die ganze innere Einrichtung der Wagen den dienstlichen Bedürfnissen genau angepaßt. Auf den Stationen erfolgt der Austausch der Sendungen an den Wagenthüren mit einer erstaunlichen Sicherheit und Raschheit. Die Einrichtung der fahrenden Postämter, auch Eisenbahnpoststuben, Bahnposten u. s. w. genannt, erfolgte im Jahre 1845 in Frankreich und 1849 in Preußen. Seitdem sind fast alle Postverwaltungen der Welt dem gegebenen Beispiele gefolgt. Wie ungeheure Massen von Briefschaften einzelnen Bahnposten mitunter zugehen, mag beispielsweise daraus entnommen werden, daß beim Eintreffen starker überseeischer Posten zur Bearbeitung derselben in den betreffenden Eisenbahnzug von Verviers nach Köln drei Postwagen eingestellt und 12—16 Beamte herangezogen werden, welche oft nur mit größter Anstrengung die ihnen zufallende Arbeit auf der Fahrt bis Köln zu bewältigen vermögen. Im Jahre 1884 waren im Bahnpostdienste des Deutschen Reichs 1333 Beamte und 1953 Unterbeamte thätig, welche täglich in 2798 Eisenbahnzügen 210805 km, also eine Wegestrecke zurücklegten, die mehr als die Hälfte der Entfernung der Erde vom Monde ausmacht.

Hat die Post durch die Eisenbahnambulancen, durch Eilwagen, durch die Landpost u. s. w. ihre Sendungen nach den Empfangsorten befördert, so kommt es darauf an, diese möglichst schnell und zuverlässig auch den Adressaten zuzustellen. Zur größeren Beschleunigung der Briefbestellung ist für einzelne bedeutende Verkehrsorte die Einrichtung getroffen, daß den den Hauptbriefwechsel überbringenden Bahnposten Beamte der Ortspostanstalten eine Strecke weit entgegenfahren, um in den Bahnpostwagen schon unterwegs für die einzelnen Bestellbezirke des Orts die Briefschaften zu verteilen, damit das Austragen der letzteren durch die Briefträger fast unmittelbar nach Ankunft der Züge beginnen kann.

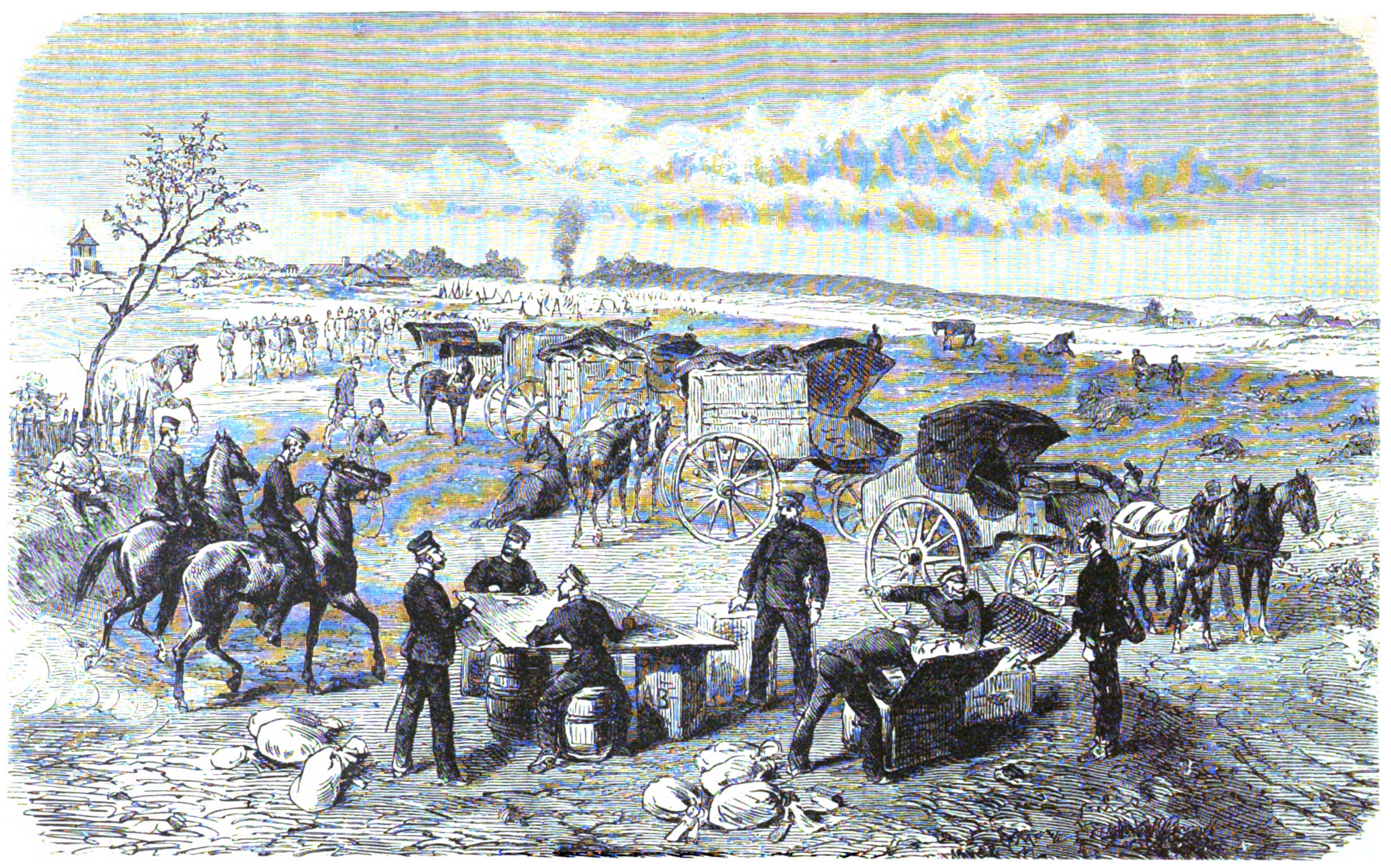


Fig. 468. Eine Feldpostexpedition auf dem Schlachtfelde.

Bei wichtigen Nachrichten genügt aber oft die gewöhnliche Austragung des Briefes durch den Briefträger, welcher in größeren Städten sechs- bis achtmal täglich die Runde macht, nicht mehr. Auf Wunsch des Absenders tritt alsdann gegen besondere Vergütung die Beförderung durch Eilboten ein, wenn auf dem Briefe die Bemerkung „durch Eilboten zu bestellen“ angebracht ist. In den Städten, wo zwischen Eintreffen und Abgabe der Briefe nur ein Zwischenraum von wenigen Stunden liegt, ist der Eilbote nicht von solcher Wichtigkeit wie auf dem platten Lande, das in der Regel täglich nur ein- bis zweimal seine Briefe empfängt, wo somit durch die Beförderung mittels Eilboten ein bedeutender Zeitvorsprung gegenüber der gewöhnlichen Beförderung gewonnen wird.

Die Feldpost. Aber nicht bloß im Frieden, sondern auch im Kriege zeichnet sich die deutsche Post durch hervorragende Leistungen aus. Die geistige, sittliche und körperliche Beschaffenheit des Kriegsmannes wird gehoben, wenn man über dem Soldaten nicht den Menschen vergißt. Dessen ganze Tüchtigkeit entscheidet den Krieg. Diese aber wird gefördert durch die musterhaften Einrichtungen des deutschen Heeres und in nicht geringem Grade durch die beständige Verbindung des Soldaten, wo er auch sein mag, mit seinem Vaterlande, mit seiner besonderen Heimat, mit seinem Dörfchen, mit seinen Angehörigen.

Diesen Zusammenhang zu vermitteln, bildet eine der vornehmsten Leistungen der Feldpost. Sie versorgt den Soldaten mit geistiger Nahrung. Ihre nächste Aufgabe besteht in der Verbindung der einzelnen Kommandos untereinander, in der schleunigen und sicheren Beförderung des Dienstbriefwechsels und andrer dienstlicher Dinge. Sogleich mit Eintritt der Heeresmobilmachung wird auch die Feldpost eingerichtet, deren Personal schon in Friedenszeiten vorbestimmt ist. Für das große Hauptquartier des obersten Kriegsherrn das Feldoberpostamt, für die Oberkommandos der verschiedenen Armeen je ein Armeepostamt, für jedes Armeekorps ein Feldpostamt und für jede Division eine Feldpostexpedition errichtet. Das Personal einer jeden Feldpostanstalt besteht aus 3—7 Beamten und der erforderlichen Anzahl von Feldpostschaffnern und Postillionen. Ferner wird dieselbe mit der nötigen Zahl von Pferden und Fahrzeugen versehen und ausgerüstet mit den für den Postbetrieb bestimmten Gerätschaften, Drucksachen u. s. w., so daß sie jederzeit selbst auf freiem Felde ihre Thätigkeit aufnehmen kann. Die Sendungen für die Truppenteile werden von den Feldpostanstalten durch Ordonnanzen abgeholt. Der Feldwebel nimmt dann die Verteilung vor, sowie er es auch ist, der die von seinen Soldaten geschriebenen Briefe zur Weiterbeförderung sammelt. Bei Adressierung der Soldatenbriefe ist natürlich nur die Angabe der Regimentsnummer erforderlich, da der Absender ja nie zuverlässig wissen kann, wo der Adressat sich befindet. Die Beförderung der Sendungen durch die Feldposten erfolgt größtenteils portofrei.

Wie großartig die Leistungen der deutschen Feldpost im Kriege gegen Frankreich in den Jahren 1870 und 1871 waren, geht zur Genüge daraus hervor, daß durch die deutschen Feldpostanstalten in der Zeit von Beginn des Krieges (Juli 1870) bis zum 31. März 1871 über 89 Millionen Briefe und über 2 Millionen Zeitungsexemplare befördert worden sind. Die Thätigkeit der Feldpost erstreckte sich aber nicht bloß auf die Beförderung von Briefen und Zeitungen, sondern auch auf die Zuführung von Päckereien an die Soldaten. Die Zahl dieser Gegenstände betrug in derselben Zeit beinahe 2 Millionen.

Bevor die Briefe u. s. w. an die Feldpostanstalten gelangten, wurden sie nach den Truppenteilen, für die sie bestimmt waren, bereits im Inlande gesondert und zu dem Behufe von den Postanstalten auf Sammelstellen geleitet, deren sich je eine in Berlin, Hamburg, Leipzig, Kassel, Köln, Frankfurt a. M. und Saarbrücken befand. Bei diesen Sammelstellen wirkte ein sehr zahlreiches Personal, bei der Sammelstelle in Berlin beispielsweise zu gewissen Zeiten 150 Beamte. Zur Zeit des regsten Verkehrs wurden allein bei der Sammelstelle in Berlin täglich 130 000 gewöhnliche Briefe und beinahe 3000 Geldbriefe befördert.

Die Beförderung der Feldpostbriefe zur Armee erfolgte von Berlin aus mit dem um 8½ Uhr abends vom Anhaltischen Bahnhofe nach Frankfurt a. M. abgehenden Kurierzuge, und zwar in einem für diesen Zweck besonders eingestellten Postwagen. Zum Fahren der Briefsäcke von der Sammelstelle nach dem Bahnhofe waren 5—7 zweispännige Güterpostwagen erforderlich.

Taubenpost. Bekannter ist eine andre Einrichtung geworden, welche mit der Briefbeförderung im Zusammenhange steht. So gut die Zugvögel von ihren weiten Reisen den Rückweg nach ihrer Heimat zu finden wissen, so kehren auch unsre Haustauben dahin zurück, von woher sie ausgeflogen sind. Auf Grund dieser Wahrnehmung hat man schon in den frühsten Zeiten Brieftauben als Boten verwendet, namentlich im Orient, wo man sich dazu der türkischen Taube bediente und selbst heute noch bedient. In neuerer Zeit wurden die Taubenposten auch in Europa wieder ins Leben gerufen und namentlich bedienten sich die Bankiers der großen Wechselplätze der Tauben als Briefträger, um den Stand der Kurse schnell weiter zu befördern. Doch hat der Entwickelungsgang der elektrischen Telegraphie in den letzten Jahren auch dieses verhältnismäßig schnelle und leichte Verkehrsmittel in den Schatten gestellt. — Die zu Briefträgern bestimmten Tauben werden an ihren Bestimmungsort gebracht und dort, nachdem man ihnen den in Wachs getränkten Brief unter dem Flügel an die Fußwurzel befestigt, losgelassen. Den Weg von Paris nach Köln am Rhein haben die Brieftauben schon in etwa 130 Minuten zurückgelegt. Gewöhnlich braucht die Taubenpost für 25 Meilen nicht über eine Stunde.



Fig. 469. Brieftaube mit gestempelten Schwanzfedern.

Eine gewinnbringende Benutzung der Taubenposten führte im Jahre 1849 Reuter, der bekannte Besitzer des großen Telegraphenbüreaus zu London, in Aachen ein, als der elektrische Draht zwischen Berlin und Aachen bereits vollendet, aber zwischen Aachen und Brüssel noch eine Unterbrechung der Leitung vorhanden war. Zwischen diesen beiden Städten wurde zur Beförderung von Depeschen die Taubenpost eingerichtet, wodurch die Weiterleitung der an dem einen oder andern der beiden Plätze ankommenden Depeschen um etwa acht Stunden beschleunigt wurde. Die für den Osten bestimmten Depeschen, die in Brüssel mit der Post ankamen, wurden von dort aus in drei Abschriften vermittelst dreier verschiedenen Tauben nach Aachen gesandt. (Die dreifache Versendung der Depeschen geschah nur, um Regelmäßigkeit und verlässige Ankunft zu sichern, auch für den Fall, daß ja der eine oder andre der geflügelten Boten zu Grunde ging.) Die Tauben legten die Entfernung von Brüssel nach Aachen in einer Stunde zurück. Von letzterem Orte wurde dann das Telegramm dem elektrischen Draht anvertraut und, in Berlin angekommen, an den Bestimmungsort auf das schleunigste weiter befördert. Die für den Westen bestimmten Depeschen wurden von Berlin nach Aachen mit dem Telegraphen befördert und von dort mit Taubenpost in oben angeführter Weise nach Brüssel, um von letzterem Platze ihrem Bestimmungsorte zugeführt zu werden. Der geschäftliche Nutzen wurde bald erkannt, und man bediente sich des Reuterschen Büreaus in ausgedehntester Weise.

Eine hervorragende Rolle haben die Taubenposten in dem jüngsten deutsch-französischen Kriege gespielt. Namentlich haben die Bewohner von Paris während der fünfmonatlichen Einschließung ihrer Stadt durch die deutschen Heere den Wert der luftigen Boten kennen gelernt. Während man sich zur Vermittelung des Briefverkehrs von der bedrängten Stadt nach außerhalb der Ballonposten, von denen wir weiter unten noch reden werden, bediente, blieb für den Verkehr von außerhalb nach Paris nur übrig, zur Einrichtung von Taubenposten seine Zuflucht zu nehmen. Denn so viele Versuche man auch damit angestellt hat, Luftballons trotz widriger Winde nach einem bestimmten Punkte hin zu leiten, so ist die Lösung dieses Problems doch bis jetzt noch nicht gelungen. Um die belagerte Hauptstadt mit Nachrichten von außerhalb zu versehen, wurde anfänglich zu Tours und später, als die Deutschen bis in diese Stadt vorgedrungen waren, zu Poitiers ein förmlicher Taubenpostdienst eingerichtet. Auf diesen Stationen zog man alle Depeschen aus der

Provinz, die für Paris bestimmt waren, zusammen, stellte sie in Form eines Journals auf typographischem Wege zusammen und verminderte demnächst ihren räumlichen Umfang mikroskopisch durch Photographie soviel als möglich. Zu diesen Photographien verwendete man anfangs Papier, später aber ganz dünne, besonders zubereitete Häutchen, welche so leicht waren, daß eine einzige Taube 18 Exemplare derselben mitzunehmen vermochte, weil diese 18 Häutchen zusammen kaum das Gewicht von einem halben Gramm erreichten. Auf einem solchen Blättchen wurde eine große Zahl von Depeschen wiedergegeben, und da eine Taube so viele Häutchen trug, so brachte ein einziger solcher Bote oft mehrere Tausende von Depeschen in das belagerte Paris. Diese Depeschen wurden in 6 bis 20, ja sogar bis 30 gleichlautenden Exemplaren durch ebenso viele geflügelte Boten nach Paris entsendet, um auf die Ankunft wenigstens eines Exemplars am Bestimmungsorte mit Sicherheit rechnen zu können. Sie wurden zusammengerollt in einen Federkiel gesteckt, welchen man versiegelte und mit einem Seidenfaden unter der mittleren Schwanzfeder der Brieftaube befestigte. Im Laufe der Belagerung der Stadt wurden etwa 300 Tauben nach Paris entsendet, von denen jedoch nur einige siebzig ihr Ziel erreichten. Diese genügten jedoch, um den Parisern 115000 verschiedene Depeschen zuzuführen. Die Depeschen gingen an die Zentralpostverwaltung in Paris. Dort wurde ihr Inhalt auf photographischem Wege vergrößert und demnächst in die verschiedenen Quartiere der Stadt weitergesandt. Durch die Taubenpost erhielten die Pariser unausgesetzt Kenntnis nicht nur von den Vorgängen in der Provinz, sondern auch von dem Befinden der Ihrigen, die außerhalb der Metropole sich befanden, und die die Stadt belagernden Deutschen mußten mit Plinius ausrufen: „Was helfen Schildwachen, Wälle oder Netze in den Flüssen, wenn man durch die Luft Botschafter senden kann.“ Die vortrefflichen Dienste, welche den Parisern während der Belagerung durch die Taubenposten geleistet worden sind, haben die deutsche Militärverwaltung veranlaßt, auf verschiedenen Punkten, namentlich an den Küsten und in festen Plätzen, Stationen zu errichten, wo Brieftauben gezüchtet und zum Fluge von bestimmten Gegenden her nach dem Stationsorte abgerichtet werden, um dieselben für den Fall des Krieges zum Nachrichtendienst verwenden zu können.

Ballonpost. Eine Erfindung der neuesten Zeit ist die Ballonpost. Von derselben wurde im deutsch-französischen Kriege 1870 und 1871 in ausgedehntem Maße Gebrauch gemacht. Während der Einschließung von Paris wurden aus dieser Stadt fast täglich, längstens aber alle zwei Tage Luftballons entsendet, um den übrigen Bewohnern Frankreichs von der bedrängten Hauptstadt aus Nachrichten zuzuführen. Die Ballons wurden für Rechnung der Postverwaltung ausgerüstet und von derselben auch befrachtet. Die mit denselben zu befördernden Briefe unterlagen einem Porto von 20 Centimes für je 4 g Gewicht. Sie wurden mit einem Stempel „par ballon monté“ bedruckt. Die Ballons waren aus gefirnißtem Baumwollstoffe in der Größe von etwa 2000 cbm hergestellt. Zur Füllung wurde gewöhnliches Leuchtgas benutzt, welches bei gleichem Volumen etwa um die Hälfte leichter ist als die atmosphärische Luft und billiger zu stehen kommt als das sonst zur Füllung der Ballons verwendete Wasserstoffgas, dessen spezifisches Gewicht allerdings noch erheblich geringer ist als dasjenige des Leuchtgases. Unter dem Ballon war eine Gondel angebracht, welche die Luftschiffer, die etwaigen Passagiere, die Briefsäcke und den Ballast aufnahm. Ferner wurden Anker, Hemmseile, Barometer und Mundvorrat mitgenommen. Die Ballons stiegen langsam bis zu 1000 m Höhe und bewegten sich dann in der Richtung des Luftstromes fort, in welchem sie schwebten. An jedem Ballon befanden sich zwei Sicherheitsventile, das eine an dem oberen und das andre an dem unteren Ende. Nach zwei- bis dreistündiger Fahrt gingen die Ballons nieder. Nur sehr wenige fielen in die Hände der Deutschen. Im ganzen sind durch die Ballonpost etwa 2500000 Briefe im Gewichte von ungefähr 10000 kg befördert worden. Die Pariser Journale wurden ebenfalls mit der Ballonpost nach den Departements gesandt. Mit der Kapitulation von Paris erreichten auch diese eigentümlichen Unternehmungen ihre Endschaft. Doch wird militärischerseits dem gedachten Beförderungsmittel fortgesetzt die größte Aufmerksamkeit geschenkt und die Handhabung desselben durch eine besondere Luftschifferabteilung des Eisenbahnregiments der deutschen Armee schon in Friedenszeiten eingeübt, um im Kriege für den Notfall davon Gebrauch machen zu können.

Nachdem wir hier zwei Arten von Posten besprochen haben, die ihren Weg durch die Lüfte nehmen, wollen wir noch eine Gattung erwähnen, welche im Gegensatze zu jenen, dem Maulwurfe gleich, auf unterirdischen Bahnen sich bewegt; es ist die

Rohrpost, durch welche in einzelnen großen Städten Sendungen von einem Stadtteile zum andern befördert werden. Obgleich ihr Entstehen in die neueste Zeit fällt, so hat sich die Rohrpost doch schon zu einem unentbehrlichen Verkehrsmittel der großen Städte herausgebildet. Sie wurde zuerst in London im Jahre 1854 angelegt; später folgten Paris, Wien und 1876 Berlin mit der gleichen Einrichtung. Wie bei der Ballonpost, so bildet auch bei ihr die Luft die bewegende Kraft. Die technische Einrichtung sowie der Betrieb der Rohrpost oder pneumatischen Post sind im wesentlichen bereits im IV. Bande (S. 165—168) dargestellt; wir können uns daher hier auf die nachstehenden Angaben beschränken.

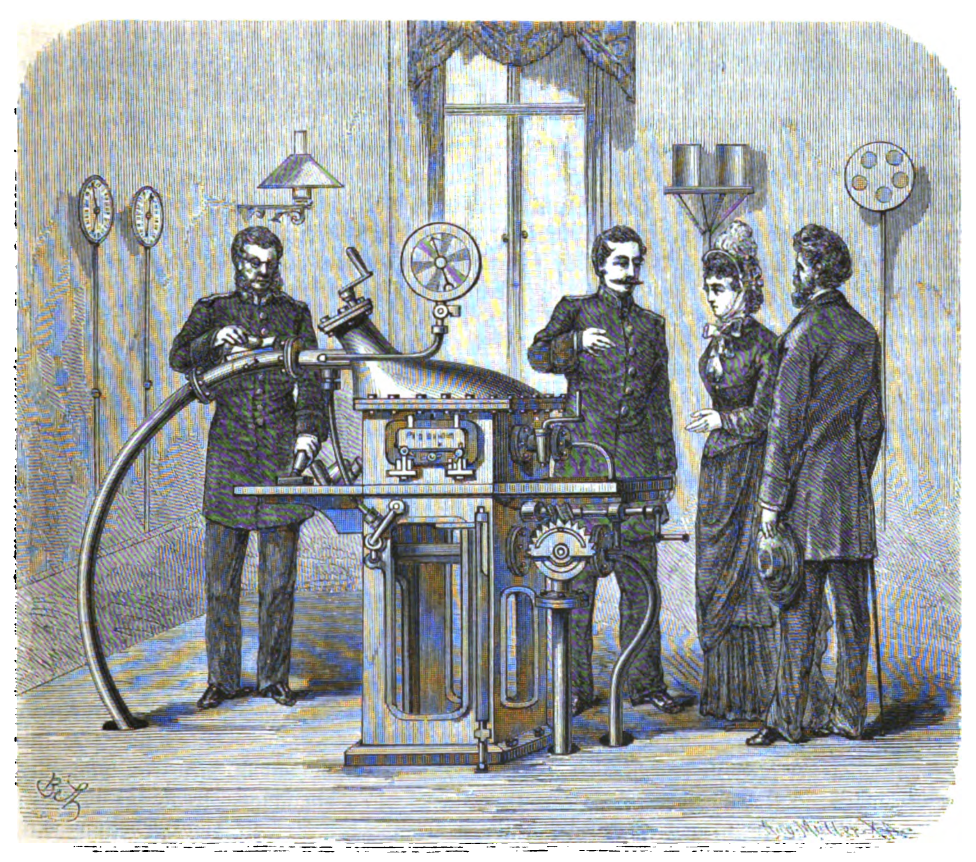


Fig. 470. In einem Rohrpostamt in Berlin.

Die zu befördernden Sendungen werden in cylindrische Kapseln eingeschlossen, deren Fortbewegung in eisernen, etwa 1 m tief unter dem Straßenpflaster in die Erde gebetteten Röhren erfolgt. In London laufen die Röhren strahlenförmig von der Hauptstation aus, so daß die übrigen Stationen nur mit der Hauptstation in unmittelbaren Verkehr treten können, während in Paris, Wien und Berlin die Röhren im Kreislaufe verschiedene Stationen berühren und den Verkehr zwischen diesen untereinander ermöglichen. Die Rohrpostanlage in Berlin (mit Einschluß von Charlottenburg) besteht jetzt 1887 aus $90,_6$ km Röhren von 67 mm innerem Durchmesser und 9 mm starker Umwandung, welche in vier Betriebskreisen 33 Rohrpostämter miteinander verbinden. Durch diese Röhren wird täglich in der Zeit von 7 Uhr vormittags bis 9 Uhr abends zwischen je zwei Stationen alle Viertelstunden ein Zug von 9—10 Briefkapseln befördert. Letztere sind aus Eisenblech hergestellt; ihre Länge beträgt etwa 15 cm, während ihr Umfang dem inneren Raume der Röhren angepaßt

ist, so daß sie in diesen leicht hin und her geführt werden können. Die Fortbewegung der Kapseln in den Röhren geschieht entweder durch Druck mittels gepreßter Luft oder durch Ansaugen mittels verdünnter Luft. An acht verschiedenen Stellen der Stadt Berlin sind Dampfmaschinen aufgestellt, durch welche unter Verwendung von je zwei Luftpumpen die Luft in geräumigen, von starkem Eisenblech gefertigten Behältern verdünnt oder verdichtet wird. Diese Luftbehälter stehen durch Rohre mit den vorerwähnten Röhren in Verbindung. Der Luftzutritt wird durch Hähne geregelt. Soll eine Reihe von Kapseln von einer Station zur andern mittels Luftdrucks befördert werden, so läßt man auf der Abgangsstation, nachdem die Kapseln in das Rohr eingelegt sind, durch Drehung des Hahnes gepreßte Luft aus dem betreffenden Behälter in das Rohr dicht hinter der Kapselreihe eintreten, so daß diese durch den Luftdruck zur nächsten Station getrieben wird. Hingegen wird bei Beförderung der Kapseln durch Ansaugen auf der Empfangsstation eine Verbindung zwischen der Luft im Beförderungsrohre und derjenigen in dem Behälter für verdünnte Luft hergestellt und auf der Abgangsstation in das Rohr dicht hinter den eingelegten Kapseln atmosphärische Luft eingelassen. Um auf der Empfangsstation ein heftiges Anprallen der Kapseln zu verhindern, wird ihnen kurz vor dem Eintreffen ein entsprechender Luftdruck entgegengesetzt, so daß sie am Endpunkte in langsamem Tempo ankommen. Die für die Station bestimmten Kapseln bez. Sendungen werden zurückbehalten, die übrigen Kapseln u. s. w. aber mit den auf der Station zugehenden vereinigt zur nächsten Station weiterbefördert. Die Auswechselung vollzieht sich mit großer Schnelligkeit, der Aufenthalt ist demnach nur ein ganz geringer. Alsbald nach Ankunft eines Transports gehen von der Station Briefträger aus, welche die angekommenen Gegenstände den Adressaten sogleich überbringen.

Mit der Rohrpost gelangen vorzugsweise Telegramme zur Versendung, welche von auswärts auf dem Haupttelegraphenamte ankommen und an Adressaten in Berlin gerichtet, oder welche bei den einzelnen Post- und Telegraphenanstalten der Reichshauptstadt aufgegeben und von dem Haupttelegraphenamte nach auswärts abzutelegraphieren sind. In dem Gebäude des letzteren findet sich deshalb auch die Zentralrohrpoststation, welche zugleich den Ausgangs- und den Endpunkt der Röhren aller vier Betriebskreise bildet. Durch die Benutzung der Rohrpost wird nicht nur eine erhebliche Beschleunigung der Zustellung der Telegramme an Adressaten in Berlin sowie der Abtelegraphierung der in den verschiedenen Teilen der Stadt aufgelieferten, nach auswärts bestimmten Depeschen erreicht, sondern auch eine bedeutende Ersparnis an Arbeitskräften erzielt. Außer den Telegrammen werden mit der Rohrpost aber auch Postkarten und Briefe befördert, welche letztere jedoch im einzelnen das Gewicht von 10 g nicht überschreiten dürfen. Die Beförderungsgebühr für einen Rohrpostbrief beträgt 30 Pfennig, für eine Rohrpostkarte 25 Pfennig. Im Jahre 1885 hat die Zahl der Rohrpostsendungen in Berlin sich auf 2837414 Stück belaufen, wovon 1938969 Telegramme, die übrigen Briefe und Karten waren.

In jüngster Zeit ist das Projekt aufgetaucht, Paris und London durch eine Rohrpost zu verbinden. Die Kosten der Anlage werden für die 475 km lange Strecke auf 27 Mill. Frank berechnet. Wenn auch nach dem heutigen Stande der Technik die Herstellung der Röhrenleitung zwischen den genannten beiden großen Verkehrsplätzen als ausführbar betrachtet werden kann, so entsteht doch noch die Frage, ob die Betriebsfähigkeit der Anlage auch sicher gestellt sein würde. Im Hinblick auf die großen Schwierigkeiten, welche sich dem Betriebe für die lange, unter dem Kanal fortzuführende Leitung entgegenstellen, möchten wir dies einstweilen noch bezweifeln.

Das Postmuseum in Berlin. Eine vorzügliche Illustration hat die Entwickelung des Postwesens in dem Postmuseum gefunden, welches der nach allen Richtungen hin thätige Leiter des Reichspostwesens, Staatssekretär Dr. von Stephan, geschaffen hat und welches in dem Gebäude des Reichspostamts in Berlin (Leipziger Straße) aufgestellt ist. Ein im Jahre 1882 herausgegebener Katalog weist in 26 Abteilungen auf 168 Seiten alle Gegenstände auf, welche teils aus Modellen oder Abbildungen bestehen, teils im Originale vorliegen. Die Modelle sind aus Gips oder aus Bleiguß gefertigt und die Abbildungen großenteils auf photographischem Wege hergestellt. Die ersten fünf Abteilungen enthalten auf das Verkehrswesen im Altertum, im Mittelalter, im 16., 17. und 18. Jahrhundert Bezügliches.

In der sechsten Abteilung werden uns die deutschen Posteinrichtungen im 19. Jahrhundert vorgeführt, und zwar A. Gebäude, B. Gerätschaften für den technischen Postbetrieb, C. Dienstkleidungen, D. Postwagen für gewöhnliche Landwege und Ausrüstung der Pferde, E. Bahnpostwagen, F. Postschiffe und G. Feldpostausrüstungen. Von besonderem Interesse ist die siebente Abteilung, welche die ausländischen Posteinrichtungen und verwandten Verkehrsmittel im 19. Jahrhundert zur Darstellung bringt. So finden wir aus Dänemark die Abbildung eines Kugelpostwagens, wie solcher in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts zur Briefbeförderung benutzt wurde; aus Norwegen die Modelle von Segelbooten sowie einer zweiräderigen Karriole mit sehr schmalem Sitz für nur eine Person und eines zweiräderigen Fuhrwerks (Kärra) mit breitem Sitz und Wagenkasten; aus Rußland bildliche Darstellungen der Renntier- und Hundepost, der Schlittenpost, des Postkarbas (Segelboot), der zweiräderigen grusinischen Arba (Leiterkarren mit Stieren bespannt).

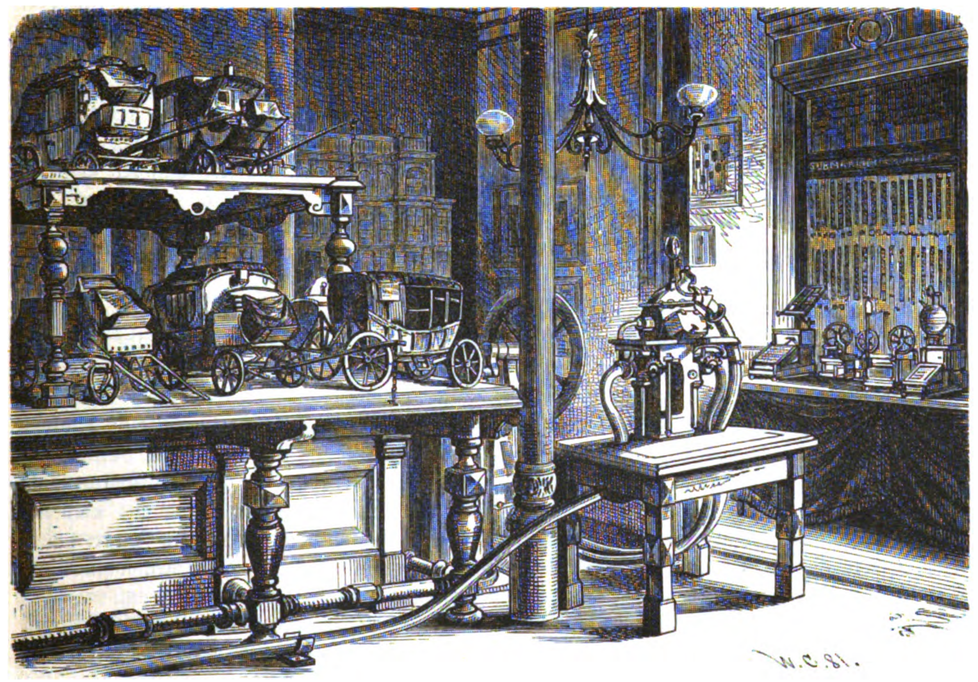


Fig. 471. Im Reichspostmuseum.

Einen besonders reichen und wertvollen Zuwachs erhielt das Postmuseum durch Modelle ostindischer Posteinrichtungen, welche von der britischen Postverwaltung in Ostindien aus Anlaß des Eintritts Indiens in den Weltpostverein dem Museum 1878 zum Geschenk gemacht wurden. Unter den originellen Modellen und Bildern aller Art fallen am meisten auf ein Postsegelboot für den Golf von Bombay, ein Dugaut (Boot mit runder Überdachung aus Schilf in drei Teilen), ein birmanisches Postboot mit viereckiger Schilfüberdachung und vor allem ein aus Bündeln getrockneter Kürbisse hergestelltes Floß, welches von Eilboten zum Übersetzen von Flüssen benutzt und durch Männer, welche neben dem Floß herschwimmen, geleitet wird. Ähnlich ist ein Floß, welches aus irdenen Töpfen und einem von den Eingebornen gebrauchten Bett (Dscharpai) zusammengesetzt ist. Originell ist auch die Figur der Hurkara. Es sind dies Postboten, welche den Postsack über den Rücken geschnallt oder an einem Stock tragen, der an einem Ende mit kleinen Glöckchen, am andern mit einem Spieß versehen ist. Die Glöckchen sollen giftige Reptilien verscheuchen und zugleich die Ankunft der Post verkünden. Die Abbildungen zeigen schließlich noch eine Kamelpost sowie einen Postboten auf dem Reitrad. In der japanischen Sammlung fällt uns besonders die bildliche Darstellung des gesamten Betriebes der japanischen Post in 16 auf weißer Seide gemalten Aquarellen auf. Außerordentlich reichhaltig ist die chinesische

Abteilung, in der wir unter andern verschiedene Bootmodelle, z. B. ein Ma-lom-teng (d. h. Pantoffelboot), das zur Beförderung eiliger Briefschaften auf dem Kantonflusse benutzt wird, ferner einen amtlichen Fußboten von der Insel Formosa, der von seinen Landsleuten „Tausendmeilenpferd" genannt wird, auch einen kaiserlichen Kabinettskurier finden.

Das Postmuseum enthält auch eine Sammlung von Post- und Telegraphenwertzeichen aller Länder. Am 1. Januar 1882 umfaßte dieselbe 5208 verschiedene Sorten von Wertzeichen, von denen auf Europa 2703, auf Asien 563, auf Afrika 341, auf Amerika 1360 und auf Australien 241 entfielen. Das ganze mit großem Fleiß gesammelte und wohlgeordnete Material des Postmuseums kann man schon jetzt mit vollem Rechte als ein bedeutungsvolles Hilfsmittel der Kulturgeschichte und Völkerkunde auf dem besonderen Gebiete des Verkehrswesens bezeichnen.

Der Weltpostverein. Wenn im Laufe der letzten Jahrzehnte die Wirtschaft immer mehr die nationalen und staatlichen Schranken durchbrach und zur Weltwirtschaft wurde, so konnte es nicht fehlen, daß das flüssige Verkehrsmittel, der Briefwechsel, auch immer mehr zu einem internationalen wurde. Verhindert wurde dieser Prozeß auf lange Zeit durch die Schranken, welche in der Verschiedenheit der postalischen Einrichtungen der einzelnen Staaten, in der Schwerfälligkeit des Übergangs aus einem Postgebiet in ein andres, in der Engherzigkeit bei Abwickelung der Abrechnungen der verschiedenen Postverwaltungen untereinander und in der Höhe der Tarife für den internationalen Briefwechsel bestanden.

Einen Anfang für die Erweiterung des deutschen Wirtschaftsgebietes hatte bereits der Deutsch-österreichische Postverein gemacht. In demselben galten und gelten noch jetzt die Tarife des internen Verkehrs, so daß z. B. ein einfacher postfreier Brief bis zum Gewichte von 15 g von den nördlichsten Grenzen des Deutschen Reichs bis zu den südlichsten Gebieten der österreichisch-ungarischen Monarchie nur 10 Pfennig kostet.

Der deutschen Postverwaltung und vor allem ihrem Leiter, dem Staatssekretär Dr. von Stephan, gebührt aber der Ruhm, die Anschauungen der Weltwirtschaft gegenüber allen kultivierten Staaten der Welt zur Geltung gebracht zu haben. Auf seine Anregung traten im September 1874 Bevollmächtigte der Postverwaltungen von 22 Staaten in Bern zusammen, um den von ihm entworfenen Plan der Gründung eines allgemeinen Postvereins zu beraten, und schon am 9. Oktober desselben Jahres wurde der aus diesen Beratungen hervorgegangene internationale Postvertrag unterzeichnet, welchem nach und nach die Postverwaltungen der meisten Kulturländer der Welt beigetreten sind. Im Jahre 1883 umfaßte der Verein bereits ein Gebiet von 81 Mill. qkm mit 801 Mill. Einwohnern.

Das allgemeine Vereinsporto beträgt 25 Centimes (20 Pfennig). Wenn man bedenkt, daß noch vor 20 Jahren ein Brief von Deutschland nach Amerika 1 Mark 50 Pfennig kostete, so ist der stattgefundene Fortschritt fast unfaßbar, welcher es ermöglicht, für 20 Pfennig und, wenn man eine Postkarte benutzt, sogar nur für 10 Pfennig fast rund um die Erde einen Brief zu senden. Die oben von uns für den auswärtigen deutschen Postverkehr gegebenen Zahlen zeigen auch deutlich genug, daß von der Möglichkeit, nach fernen Ländern lebhaft zu schreiben, ausgedehnter Gebrauch gemacht wird.

Man wird es begreiflich finden, daß mit dem in so kurzer Zeit zustande gekommenen großen Werke nicht gleich etwas in jeder Beziehung Vollkommenes geschaffen wurde. Der weitere Ausbau desselben an der Hand inzwischen gewonnener Erfahrungen blieb späterer Vereinbarung vorbehalten. Zu dem Zwecke wurde auf den 1. Mai 1878 nach Paris ein internationaler Postkongreß berufen, welcher sich mit der Revision der Vertragsbestimmungen befaßte.

Der Berner Vertrag gestattete als Übergangsmaßregel einem jeden Lande mit Rücksicht auf seine Münz- und sonstigen Verhältnisse einen höheren oder niedrigeren als den Portosatz von 25 Centimes zu erheben, vorausgesetzt, daß derselbe nicht mehr als 32 und nicht weniger als 20 Centimes betrug. Auch diese Ausnahme fiel nunmehr und das Porto des einfachen frankierten Briefes wurde allgemein auf 25 Centimes festgesetzt.

Dem Kongreß lagen zur Beratung vor: 1) der Entwurf des neuen internationalen Postvertrags; 2) die zugehörige Ausführungsübereinkunft; 3) ein Übereinkommen, betreffend den Austausch von Briefen mit Wertangabe und von Postanweisungen. Diese Vorlagen

sind sämtlich angenommen worden. In dem Vertrage wurde dem Vereine zuerst der Name **Weltpostverein** beigelegt.

Die auf Grund des Berner Vertrags erfolgte Einrichtung eines mit der Leitung der Vereinsgeschäfte und mit der Besorgung der Abrechnung zwischen den Vereinsverwaltungen betrauten **internationalen Postbüreaus**, dessen Kosten von den Postverwaltungen sämtlicher Staaten des Vereins bestritten werden, blieb aufrecht erhalten.

Dem Kongreß wurde von seiten der deutschen Postverwaltung auch noch ein Vorschlag über den Austausch von kleinen Paketen bis zum Gewichte von 3 kg unterbreitet. Da eine Einigung darüber nicht sogleich zu erzielen war, so wurde die Angelegenheit dem internationalen Büreau zu Bern zur Prüfung überwiesen. Die einmal angeregte Idee fand unter den Vereinsverwaltungen bald eine genügende Anzahl von Anhängern, so daß schon im Jahre 1880 eine Konferenz zur Regelung des internationalen Paketpostdienstes nach Paris einberufen werden konnte. Das Ergebnis der Verhandlungen derselben war der Abschluß einer Übereinkunft, betreffend den Austausch von Postpaketen zwischen Deutschland, Österreich-Ungarn, Belgien, Bulgarien, Dänemark, Ägypten, Spanien, Frankreich, Großbritannien und Irland, Britisch-Indien, Italien, Luxemburg, Montenegro, Niederland, Persien, Portugal, Rumänien, Serbien, Schweden und Norwegen, der Schweiz und der Türkei. Die Taxe der Postpakete wurde auf so vielmal 50 Centimes (40 Pfennig) festgesetzt, als Verwaltungen an der Beförderung teilnehmen. Für die etwaige Seebeförderung soll außerdem eine nach Maßgabe der Länge der Beförderungsstrecke zu berechnende mäßige Gebühr zur Erhebung kommen. Der in dieser Vereinbarung liegende Fortschritt auf dem Gebiete des internationalen Postbeförderungsdienstes ist ein für das ganze Verkehrsleben so bedeutungsvoller, daß wir ihn als das wichtigste postalische Ereignis der neuesten Zeit ansehen können. Der 1885 in **Lissabon** zusammengetretene **Postkongreß** beschäftigte sich mit einer Reihe von Fragen, die eine Verbesserung bezw. Ergänzung der bestehenden Vereinsbestimmungen bezweckten. So wurde die Einführung telegraphischer Postanweisungen im Vereinsverkehr beschlossen, auch kam zwischen verschiedenen Staaten eine Übereinkunft wegen Herstellung eines internationalen Postauftragsdienstes zustande. Dagegen wurde die Beschlußfassung über verschiedene Vorschläge, welche die Einrichtung eines internationalen Zeitungsbezugs durch die Post zum Gegenstande hatten, auf spätere Zeit verschoben. Es darf erwartet werden, daß der nächste Postkongreß, welcher in Wien abgehalten werden soll, auch diese Angelegenheit in einer dem Gemeinwohl entsprechenden Weise regeln wird. So macht die Ausbildung des inneren Vereinsorganismus immer weitere Fortschritte, während zugleich das Vereinsgebiet durch den Hinzutritt neuer Länder von Jahr zu Jahr zunimmt.

Vergleichende Betrachtungen über die Leistungen der Posten in den Hauptkulturländern. Nach dem allbekannten Ausspruche Liebigs ist der größere oder geringere Verbrauch der Seife bei verschiedenen Nationen als ein Gradmesser für die Kultur der letzteren anzusehen. Mit gleichem Rechte kann aber auch der **Briefverkehr** als **Maßstab** der **Bildungshöhe** gelten, da derselbe in erster Linie von der Allgemeinheit der Verbreitung der elementarsten Schulkenntnisse abhängt. Wenn wir daher in Nachstehendem die Staaten nach der **Zahl der Briefe und Postkarten** ordnen, welche **auf jeden Kopf der Bevölkerung** durchschnittlich kommen, so gibt das eine Art Zensurentabelle für die Bildung der betreffenden Nationen, aber auch für den Grad der Entwickelung der betreffenden Posteinrichtungen, da nur bei bequemen Einrichtungen und billigen Taxen die Fähigkeit zu schreiben sich bethätigen kann. Die Zahlen beziehen sich für die meisten Staaten auf das Jahr 1884. Für einige Staaten sind die jüngsten bekannten Zahlen gegeben.

Großbritannien	42,3	Luxemburg	11,9	Japan	2,5
Schweiz	25,4	Schweden	8,7	Griechenland	2,3
Deutschland	19,8	Italien	7,5	Rumänien	1,8
Belgien	19,4	Norwegen	7,5	Rußland	1,3
Niederlande	19,3	Ungarn	6,4	Brasilien	1,2
Kanada	19,1	Chile	5,6	Guatemala	0,92
Frankreich	17,0	Argentinien	4,9	Ägypten	0,85
Dänemark	15,5	Portugal	4,2	Britisch-Indien	0,71
Österreich	14,3	Uruguay	4,2	Persien	0,19

Diese Zensurentabelle gilt jedoch nicht ohne weiteres. Sie will vielmehr mit gewissen Einschränkungen angewendet sein.

Wenn man den mehr als doppelt so großen Briefverkehr in Großbritannien mit dem deutschen vergleicht, so findet der erstere allerdings seine Erklärung zunächst in der ungemein entwickelten Fabrik- und Handelsthätigkeit dieses Landes und der Zusammenziehung der Bevölkerung in zahlreichen großen Städten. Es ist dabei aber in Betracht zu ziehen, daß bei der obiger Berechnung zu Grunde gelegten Anzahl der Briefsendungen für das deutsche Postgebiet der Vergleichbarkeit wegen weder Geldbriefe, noch Postaufträge, noch Paketsendungen und Postanweisungen berücksichtigt sind. Erfahrungsgemäß wird aber in Deutschland fast jedes durch die Post versandte Paket und jeder Geldbrief zu brieflichen Mitteilungen benutzt und stellt mithin zugleich einen Brief dar. Dasselbe gilt von den Postanweisungen und Postaufträgen. Der englischen Post sind dagegen Geldbriefe und Postaufträge ganz fremd; ferner ist das Postanweisungsverfahren bei derselben in der Weise geordnet, daß der Absender einen Abschnitt der Postanweisung, welcher ihm von der Annahmepostanstalt ausgehändigt wird, mittels Briefs dem Empfänger zu übersenden hat, die Zahl der Postanweisungen also in der zur Berechnung gezogenen Summe der Briefe mit enthalten ist; endlich bleibt die Zahl der Paketsendungen in England hinter derjenigen von Deutschland um 85 Millionen Stück zurück. Zieht man diese Umstände in Berücksichtigung, so kommt die Brieffrequenz in Deutschland derjenigen in England nahezu gleich.

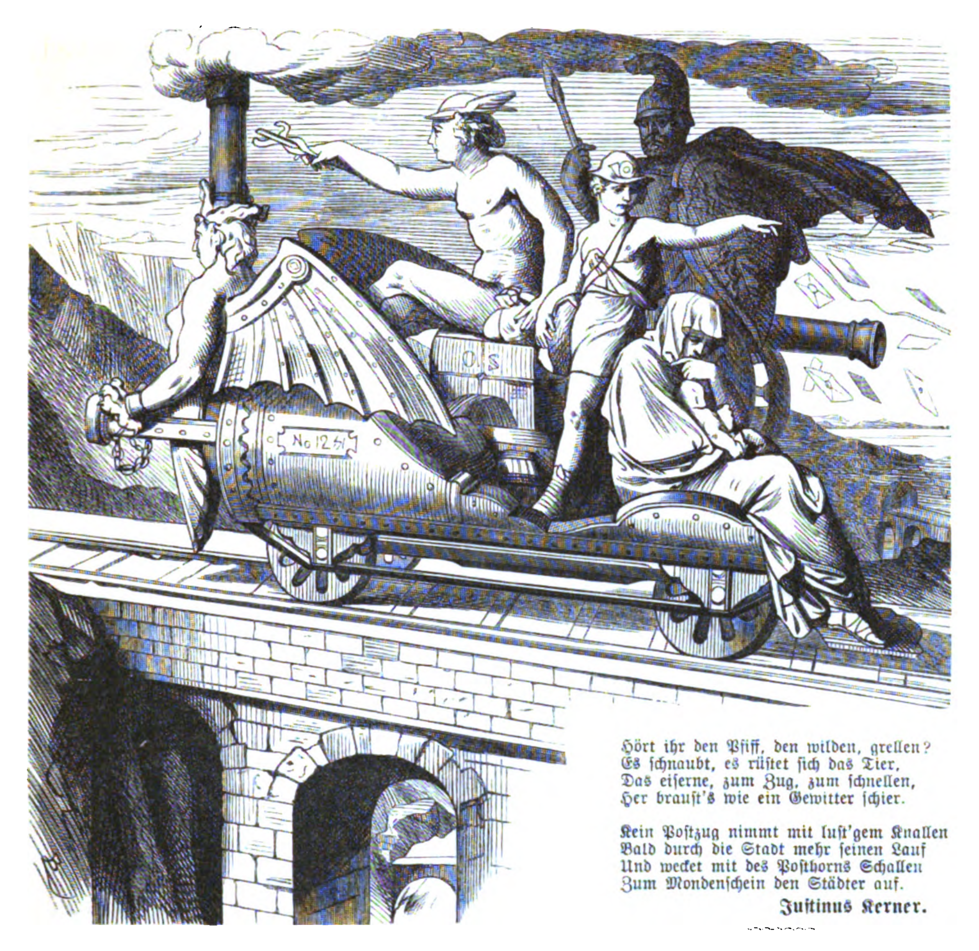
Die auffällige Erscheinung, daß die Schweiz, deren Posteinrichtungen im allgemeinen jenen in Deutschland gleichen und deren Einwohner wohl keine höhere Durchschnittsbildung besitzen dürften als die deutschen, eine so erheblich höhere Brieffrequenz aufzeigt, erklärt sich leicht, wenn man an die Hunderttausende von Reisenden denkt, welche einer Völkerwanderung gleich alljährlich das Land überschwemmen und die eigne Bevölkerung desselben von $2^4/_5$ Mill. Einwohnern unverhältnismäßig steigern.

Der gesamte Postverkehr der Erde umfaßte im Jahre 1884 nach einer Veröffentlichung des Reichspostamts in Berlin etwa 12041 Millionen Sendungen. Der desfälligen Berechnung sind, soweit es sich dabei um Vereinsländer handelt, die statistischen Zusammenstellungen des internationalen Postbüreaus zu Bern, im übrigen aber die Geschäftsberichte der betreffenden fremden Postverwaltungen oder andre statistische Werke zu Grunde gelegt worden. Wo Nachrichten ganz fehlten, hat eine Schätzung nach Maßgabe ähnlicher Verhältnisse mit Berücksichtigung der Kulturzustände der betreffenden Länder stattgefunden. Mehr als die Hälfte aller Postsendungen bestand aus Briefen und Postkarten, deren Stückzahl sich auf 6926 Millionen für das Jahr oder 19 Millionen täglich belief. An diesem Verkehr war Europa seiner hervorragenden Stellung im Weltverkehr gemäß mit 4491 Millionen Briefen und Postkarten, also mit beinahe zwei Dritteilen der gesamten Sendungen dieser Gattung beteiligt; auf Amerika entfielen 1995 Millionen, auf Asien 326 Millionen, auf Australien 95 Millionen und auf Afrika 19 Millionen Stück. Nimmt man die Bevölkerung der Erde auf 1400 Millionen an, so kommen auf einen Menschen im Jahre 4,9 Briefe und Postkarten.

Leipzig: Verlag von Otto Spamer.

Die Rigi-Eisenbahn.

Lokomotive und Wagen auf der Brücke am Schnurtobel.



Hört ihr den Pfiff, den wilden, grellen?
Es schnaubt, es rüstet sich das Tier,
Das eiserne, zum Zug, zum schnellen,
Her braust's wie ein Gewitter schier.

Kein Postzug nimmt mit lust'gem Knallen
Bald durch die Stadt mehr seinen Lauf
Und wecket mit des Posthorns Schallen
Zum Mondenschein den Städter auf.

Justinus Kerner.

Die Eisenbahnen als Verkehrsstraßen.

Die Eisenbahnen und unsre Zeit. Eisenbahnen und Lokomotiven. Schnelligkeit der Fahrt. Ausdehnung der Eisenbahnen auf der Erde, ihr Anwachsen seit 1830, Verhältnis zur Größe und Einwohnerzahl der Länder. Die Alpenbahnen. Die Pacificbahnen und ihre Bedeutung. Die Landenge von Panama. Südamerikanische Bahnen. Die höchste Bahn der Erde. Asiatische Eisenbahnen. Orientbahnen. Bahnen in Australien und Afrika. Nebenbahnen. Sekundärbahnen. Schmalspurbahnen. Feldeisenbahnen. Drahtseilbahnen. Elektrische Bahnen. Dampfstraßenbahnen (Trambahnen). Die Benutzung der Eisenbahn zu militärischen Zwecken. Die Eisenbahnabteilung der deutschen Armee.

Die Eisenbahnen und unsre Zeit. Im März des Jahres 1829 wurde zwischen Liverpool und Manchester der erste Schienenweg mit Dampfkraft befahren. Im Jahre 1886 haben die im Betriebe befindlichen Eisenbahnen eine Ausdehnung von 65758 geographischen Meilen oder 487925 km, d. h. eine Länge erreicht, welche mehr als zwölfmal so groß ist als der Umfang der Erde, und es gibt wohl niemand mehr, der im Ernste zu leugnen vermöchte, daß der Menschheit eine neue Kulturepoche aufgegangen ist, die ihren Aufschwung namentlich dem Eisenbahnwesen in Verbindung mit der Telegraphie und Dampfschiffahrt zu verdanken hat. Nicht nur die Angehörigen eines Staates werden unter sich, sondern Volk wird mit Volk verbunden; der Schienenweg geht über die Grenzen hinweg und führt die verschiedenen Nationalitäten zusammen, er nähert sie einander und lehrt sie ihre gemeinsamen Interessen kennen. Reich und arm sind der Vorteile der Eisenbahnen in gleichem Grade teilhaftig, und der Ständeunterschied, bei uns noch durch das Klassensystem der Wagen festgehalten, wurde in den

Vereinigten Staaten Amerikas bereits aufgehoben. Die Eisenbahnen greifen ein in die politischen Verhältnisse der Staaten; sie unterstützen die militärischen Bewegungen im Falle eines Krieges und wirken, was im Güterverkehr von unberechenbarer Wichtigkeit ist, auf die Ausgleichung der Warenpreise. In einem Lande mit weitverzweigtem Eisenbahnsystem erscheint eine lokale Hungersnot infolge von Mißwachs kaum noch denkbar, da für die Zufuhr schleunig gesorgt werden kann, und das Schwanken der Getreidepreise, das früher bei schlechten Verbindungsstraßen auf 70 oder 150 km Entfernung schon sehr bedeutend sein konnte, ist jetzt auf ein Minimum zurückgeführt.

Eisenbahnwagen und Lokomotiven. Wie im Bau der eigentlichen Eisenbahnstraße, des Planums, mit der Zeit verschiedenartige Verbesserungen eingeführt wurden, haben wir bereits im „Buch der Erfindungen“, Bd. I, S. 369 ff. gezeigt. Wie Schwellen und Schienen verändert und dem Zwecke entsprechender umgestaltet wurden, so richtete man auch für den Reisenden mannigfache Bequemlichkeiten ein. Aus den wohlgeheizten Wartesälen, die mit Restaurationen in Verbindung stehen, tritt er auf den meist gedeckten Perron hinaus und steigt von diesem in den bequem eingerichteten Wagen; auf vielen Bahnen sorgen bereits besondere Schlafwagen für die nächtliche Ruhe des Reisenden, Restaurationswagen für Speise und Trank; die verschiedenartigsten Heizvorrichtungen durch warmen Sand oder warmes Wasser bekämpfen die Kälte; statt der trüben Öllampen, die in Tunneln oder des Nachts ein spärliches Licht verbreiteten, wendet man die Gasbeleuchtung an, und besondere Vorrichtungen, wie Klingelzüge oder andre Signale, setzen den Fahrgast mit dem Kondukteur in Verbindung und ermöglichen im Falle eines Unglücks das Anhalten des Zuges.

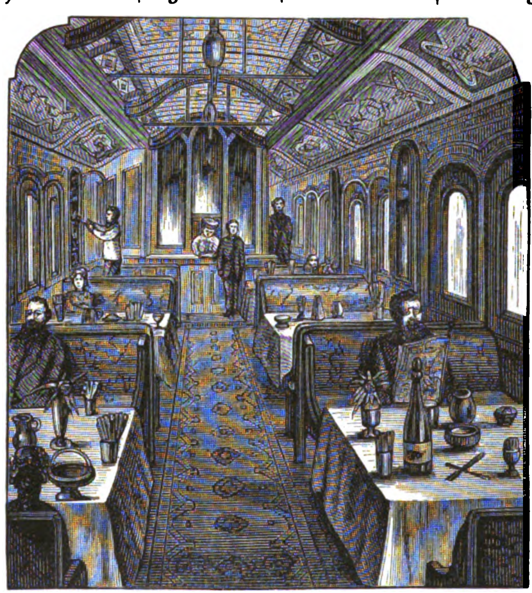


Fig. 478. Restaurationswagen.

Trotz der beschleunigten Fahrgeschwindigkeit wurde die Sicherheit des Reisens auf den Eisenbahnen bedeutend erhöht teils durch praktischere Einrichtungen beim Weichenstellen und beim Signalgeben der Bahnwärter, durch bessere Vorrichtungen, einen gefährdeten Zug in kürzester Zeit zum Stehen zu bringen, teils durch sorgfältigeren Bahnbau und sicherere Befestigung der stärkeren und höheren Schienen, durch Fortschritte im Lokomotiv- und Wagenbau, durch Beseitigung der Niveaukreuzungen der Bahnen unter sich, wie mit Straßen und andern Wegen, teils durch Verwendung des elektrischen Telegraphen, der die nächsten Stationen von der Abfahrt des Zuges in Kenntnis setzt. Gegenüber den 6 Millionen Personen, welche tagtäglich die Eisenbahnen benutzen, erscheint nach Prozenten gerechnet die Zahl der Verunglückten sehr gering.

Die diesseit wie jenseit des Ozeans vorkommenden Unglücksfälle hinderten jedoch nicht, daß man dahin strebte, mit immer größerer Geschwindigkeit zu reisen. Eine Folge dieses Strebens war, daß die Lokomotiven allmählich eine ganz andre Form angenommen. Ihr Gewicht, und infolgedessen ihre Adhäsionskraft an die Schienen, wurde vergrößert und ihre Zugkraft beträchtlich gesteigert. Im zweiten Bande des „Buchs der Erfindungen“ (S. 564 ff.) ist auf die Entwickelungsgeschichte des Dampfwagens näher eingegangen.

Die erste vierräderige Stephensonsche Lokomotive wog nicht mehr als 80 Zentner. Bis zum Jahre 1835 baute man Lokomotiven von 140 Zentnern Gewicht, erreichte im Jahre 1845 schon 600 Zentner und stellt jetzt wahre Ungeheuer von 1300 Zentnern her. Ebenso verhält es sich mit der Schnelligkeit, die bei Stephensons „Rakete“ nur 25 km die Stunde betrug.

Im Jahre 1834 durchlief die englische Lokomotive „Feuerfliege" bereits 43 km in der Stunde, was als ein ungeheurer Fortschritt angesehen wurde, und seit 1855 erreicht man eine Schnelligkeit von 100 km.

Diese Zahlen bestätigen einen großartigen Fortschritt. Dazu gesellt sich noch, daß auch die Unterhaltungskosten und der Brennstoffverbrauch sich wesentlich verringert haben. Das Gußeisen wurde durch das Schmiedeisen verdrängt, und an dessen Stelle trat endlich der Stahl. Die Dampfentwickelung wurde durch eine vergrößerte Kesseloberfläche und durch bessere Brennstoffe vermehrt.

Die Anzahl der Lokomotivräder beträgt vier, sechs oder acht. Bei den jetzt im Gebrauche befindlichen Lokomotiven übersteigt man selten die Zahl von sechs Rädern. Um die Schnelligkeit der für die Kurierzüge benutzten Lokomotiven zu erhöhen, gab man den auf der Triebachse befindlichen Rädern einen größeren Durchmesser als den übrigen vier Rädern.

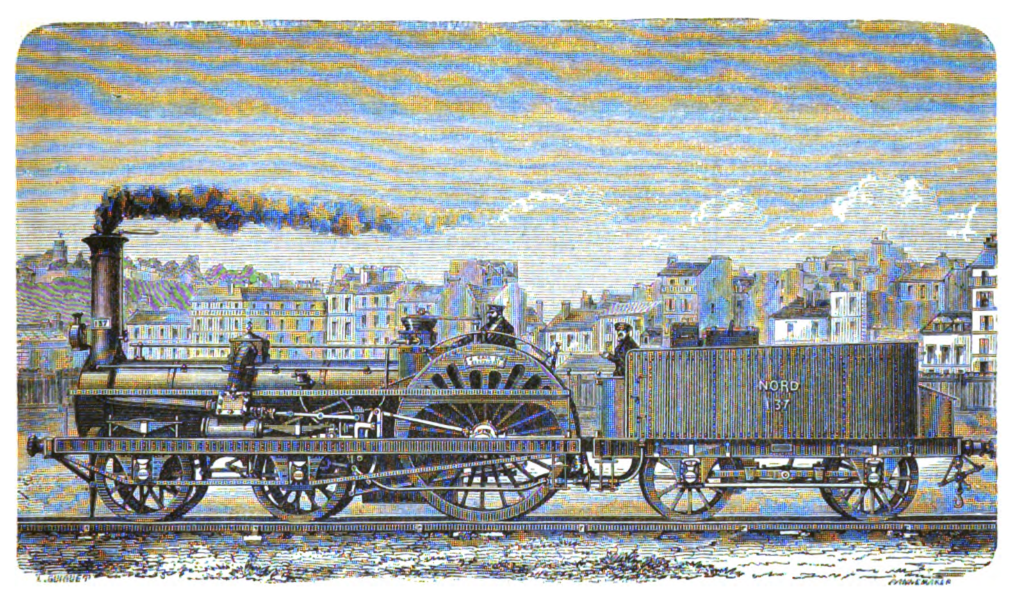


Fig. 474. Lokomotive für Schnellzüge.

Man begreift leicht, daß diese Vergrößerung des Durchmessers der Triebräder den gewünschten Erfolg haben mußte, denn der in einer gegebenen Zeit durchlaufene Weg ist gleich der Größe des Umfangs der Triebräder, multipliziert mit der Anzahl Umdrehungen, welche die Räder in derselben Zeit gemacht haben; der letztere Faktor kann aber eine gewisse Grenze nicht überschreiten.

Da früher der Dampfkessel auf den Achsen der Räder ruhte, so hätte man bei Vergrößerung des Raddurchmessers natürlich auch den Kessel bedeutender in die Höhe rücken müssen, durch ein allzugroßes Heben desselben aber das Gleichgewicht der Lokomotive zerstört. Die äußerste Ausdehnung in dieser Richtung war bereits im Jahre 1848 erreicht, so daß in derselben Art und Weise kein Schritt zum Besseren weiter zu erwarten war; da kam der englische Ingenieur Crampton auf den Gedanken, die Triebräder, statt unter den Dampfkessel, hinter denselben zu legen.

Infolgedessen konnte man ihnen nun ganz unabhängig von den Dampfkesseln eine beliebige Größe geben. Das Aussehen änderte sich damit ganz wesentlich, und während die Cramptonlokomotiven, welche seit dem Jahre 1852 in Aufnahme kamen, einem schlank gebauten Rennpferde gleichen, sehen die ungleich schwereren Lastzuglokomotiven eher einem Karrengaul ähnlich. Hat eine solche Eilzuglokomotive 15 Wagen zu ziehen, so erreicht ihre Schnelligkeit selten mehr als 50—60 km in der Stunde, während sie mit 5—6 Wagen bis zu 100 km in derselben Zeit zurücklegt.

Im Jahre 1884 wurden für die nachstehenden Bahnen folgende durchschnittliche Geschwindigkeiten ermittelt:

Name der Eisenbahnen	Strecke	Entfernung in km	Zeit einschl. der Anhalte Minuten	Durchschnittsfahrgeschwindigkeit (einschließlich der Anhalte) pro Stunde in km
A. Englische Eisenbahnen.				
London and North Western	London=Liverpool	324,7	270	72,1
	London=Glasgow	653,4	600	65,3
	London=Edinburg	645,3	595	65,0
	London=Holyhead	424,9	400	63,6
Great Northern	London=Glasgow	714,5	620	69,2
	London=York	302,8	235	77,4
	London=Edinburg	638,9	540	71,0
Great Western	London=Swansea	347,6	360	57,9
	London=Bristol	190,7	156	73,4
London, Brighton and South Coast	London=Brighton	80,5	75	64,4
London, Chatam and Dover	London=Dover	122,1	107	68,5
Midland	London=Nottingham	201,2	150	80,5
B. Amerikanische Eisenbahnen.				
New York, New H. and H.	New York=Boston	376,6	360	62,8
Pennsylvania	Jersey City=Philadelphia	143,2	119	72,2
	Jersey City=Pittsburg	712,9	705	60,7
	Jersey City=Chicago	1466,1	1515	59,2
New York central and Hudson River	New York=Albany	230,1	210	65,8
	New York=Buffalo	709,8	660	64,5
	New York=Chicago	1577,1	1530	61,8
Central of New Jersey	Jersey City=Philadelphia	144,8	120	72,4
Baltimore and Ohio	Baltimore=Washington	64,3	45	85,7
C. Deutsche Eisenbahnen.				
Preußische Staatsbahnen	Hannover=Köln	326,6	339	57,8
	Minden=Berlin	324,5	330	60,7
	Breslau=Berlin	359,9	414	52,2
	Berlin=Hamburg	285,7	312	54,9
Bayrische Staatsbahn	Simbach=Stuttgart	363,3	432	50,5
D. Österreichische Staatsbahn.	Salzburg=Wien	313	371	50,6

Die Angaben über die englischen und amerikanischen Geschwindigkeiten sind einem Vortrage entnommen, den Dorsey in der American Society of Civil Eng. gehalten hat; die Deutschland betreffenden Zahlen stammen aus einer Mitteilung in Glasers Annalen.

Wie aus der Aufstellung schon hervorgeht, stellen die in der letzten Spalte angegebenen Zahlen nicht die höchsten Fahrgeschwindigkeiten dar, welche von den betreffenden Bahnen erreicht werden, sondern die Durchschnittsgeschwindigkeiten auf den angegebenen größeren Strecken, einschließlich der Aufenthalte, welche durch Einfahren, Anhalten und Ausfahren an den Zwischenstationen entstehen. Bringt man letztere in Abrechnung, so erhält man erst die Maximalleistungen in der Fahrgeschwindigkeit. Die höchste Geschwindigkeit in bezug auf die ohne Anhalten durchfahrenden Wegestrecken erreicht die Great Western in England mit $84_{,35}$ km die Stunde, während dieselbe in Deutschland zwischen Hannover und Köln mit $70_{,49}$ km erreicht wird. Und doch ist der deutsche Oberbau von so tüchtiger Beschaffenheit, daß derselbe kein Hindernis für die Steigerung der Geschwindigkeit bis auf die in England erreichten Leistungen bildet.

Ausdehnung der Eisenbahnen über die Erdoberfläche. Diese Geschwindigkeit würde nur von verschwindendem Nutzen für den Verkehr sein, wenn sie nicht freien Spielraum auf einem ausgedehnten und zusammenhängenden Eisenbahnnetze hätte. Die Herstellung desselben, welche unter allen Umständen die Kräfte privater Unternehmer überstieg, war die würdige Aufgabe des associierten Kapitals, und der Staat sowohl wie Privatgesellschaften ließen es sich angelegen sein, dem Schienensysteme die großartige Ausdehnung zu

geben, welche es jetzt besitzt. Seit der so außerordentlichen Zunahme dieses Beförderungsmittels gibt es kaum einen besseren Kulturmaßstab für ein Land und Volk in unsrer Zeit, als die Anzahl und Länge seiner Eisenbahnen.

Ausdehnung des Eisenbahnnetzes der Erde Ende 1875 und 1885.

Staaten	Länge der Eisenbahnen Kilometer	
	Ende 1875	Ende 1885
1. Europa.		
Belgien	3517	4310
Großbritannien	26870	30370
Schweiz	2066	3108
Deutschland	27980	36743
Frankreich	21587	31362
Rumänien	1233	1748
Rußland	18488	25767
Türkei	1537	2125
Niederlande	1895	2284
Dänemark	1260	1944
Österreich	17368	21700
Schweden	4138	6805
Italien	7704	10127
Spanien	5796	8795
Portugal	1033	1805
Norwegen	555	1588
Griechenland	12	647
Serbien	—	368
Zusammen	143039 = 19276 geogr. Meilen	191596 = 25821 geogr. Meilen
2. Amerika.		
Vereinigte Staaten	119352	206607
Kanada	6719	16908
Cuba	640	1512
Chile	991	2422
Uruguay	305	672
Peru	1549	3218
Argentina	1584	4832
Panama	76	76
Jamaika	43	108
Zentralamerika	137	608
Britisch-Guayana	96	132
Paraguay	72	72
Bolivar	30	240
Brasilien	1338	7219
Mexiko	607	5328
Venezuela	13	396
Zusammen	133552 = 18000 geogr. Meilen	250350 = 33740 geogr. Meilen

Staaten	Länge der Eisenbahnen Kilometer	
	Ende 1875	Ende 1885
3. Asien.		
Kaukasien	1004	1984
Ostindien	10443	19800
Ceylon	132	302
Java	261	1012
Kleinasien	401	587
Japan	61	412
Zusammen	12302 = 1658 geogr. Meilen	24097 = 3243 geogr. Meilen
4. Australien.		
Viktoria	1004	} 14762
Neuseeland	402	
Neusüdwales	702	
Südaustralien	408	
Queensland	423	
Tasmania	72	
Westaustralien	64	
Tahiti	4	
Zusammen	3079 = 415 geogr. Meilen	14762 = 1989 geogr. Meilen
5. Afrika.		
Mauritius	106	122
Algier	537	2170
Kapland	201	2700
Ägypten	1528	2053
Tunis	60	75
Zusammen	2432 = 328 geogr. Meilen	7120 = 960 geogr. Meilen
Summe Erde	294404 = 39677 geogr. Meilen	487925 = 65758 geogr. Meilen

In der vorstehenden Tabelle geben wir für 1875 nach Neumann-Spallart, für 1885 nach sehr verschiedenen Quellen eine Übersicht über die Ausdehnung des Eisenbahnnetzes der Erde nach dem Stande von Ende 1875 und 1885. Bei der riesenhaften Entwickelung des Eisenbahnwesens in unsrer Zeit ist die Statistik freilich kaum im stande, dem Fortschritt zu folgen und veralten die Ergebnisse oft, ehe sie an den Leser gelangen. Es hatten nämlich die Eisenbahnen der Erde folgende Länge in Kilometern (1 geogr. Meile = 7,4 km) in den Jahren:

1830: 332	1845: 17424	1860: 106886	1875: 294404
1835: 2419	1850: 38022	1865: 145114	1880: 369017
1840: 8591	1855: 68148	1870: 211859	1885: 487925

Auf die einzelnen Erdteile bez. Länder entfielen Kilometer Eisenbahnen:

Länder	Auf 1 geogr. Meile 1875	Auf 1 geogr. Meile 1885	Auf je 10 000 Einw. 1875	Auf je 10 000 Einw. 1885
Belgien	6,57	8,06	6,70	7,84
Großbritannien	4,69	5,31	7,86	8,44
Schweiz	2,75	4,13	7,74	10,72
Deutschland	2,85	3,73	6,76	8,17
Frankreich	2,25	3,27	5,98	8,48
Rumänien	0,56	0,74	2,73	3,18
Rußland	0,19	0,27	2,51	3,03
Türkei	0,23	0,33	1,83	4,25
Niederlande	2,94	3,83	4,78	5,19
Dänemark	1,81	2,81	6,72	8,84
Österreich	1,53	2,00	4,73	5,56
Schweden	0,56	0,83	9,53	14,48
Italien	1,43	1,93	2,87	3,62
Spanien	0,64	0,96	3,56	5,17
Portugal	0,61	1,11	2,35	4,10
Norwegen	0,096	0,28	3,09	8,14
Griechenland	0,013	0,75	0,082	3,24
Serbien	—	0,42	—	1,84

Erdteile	Auf 1 geogr. Meile 1875	Auf 1 geogr. Meile 1885	Auf je 10 000 Einw. 1875	Auf je 10 000 Einw. 1885
Europa	0,80	1,08	4,33	5,81
Amerika	0,18	0,33	13,36	25,04
Verein. Staaten	0,70	1,22	23,87	41,33
Asien	0,015	0,03	0,15	0,30
Australien	0,02	0,09	6,16	29,52
Afrika	0,005	0,013	0,16	0,47
Erde	0,12	0,20	2,13	3,52

Wenn in der obigen Tabelle die absolute Länge der Eisenbahnen in den einzelnen Staaten sowohl mit der Fläche derselben als mit ihrer Einwohnerzahl in Vergleich gestellt wurde, so geschah das mit denjenigen beiden Faktoren, von denen die Erhaltung der Bahnen im wesentlichen abhängt. Die große Ausdehnung eines Staates ist ebenso sehr ein Hindernis für die Erbauung von Eisenbahnen zwischen zwei gegebenen Punkten, wie sie anderseits gerade die Anlegung von Eisenbahnen zur Überwindung dieser großen Räume wünschenswert und nötig macht. Die mehr oder weniger zahlreiche Bevölkerung und die Erzeugnisse ihres Fleißes sind notwendige Voraussetzungen für Benutzung und Ergiebigkeit der Bahnen; und anderseits führt die Anlegung von Eisenbahnen in dünn bevölkerten Ländern zu einem Anwachsen der Bevölkerung. So wird auch die Bedeutung des Umstandes, daß die jungen Staaten in Amerika und Australien, wenn man die Eisenbahnen mit der Einwohnerzahl vergleicht, die alten dicht bevölkerten Kulturstaaten Europas bei weitem übertreffen, auf ihr richtiges Maß zurückgeführt. Während in ganz Europa die Eisenbahnlänge von 1880 bis 1885 um 26 971 km oder 14,6 Prozent zugenommen hat, ist in Amerika in derselben Zeit das Eisenbahnnetz der Vereinigten Staaten allein um 65 900 km oder 40,3 Prozent gewachsen. Dieser Zuwachs ist größer als die Länge der Eisenbahnen in Deutschland und Österreich zusammengenommen. Das Eisenbahnnetz der Vereinigten Staaten übertrifft denn auch das des gesamten Europas um mehr als 15 000 km. Eine starke Entwickelung in derselben Zeit zeigen außerdem noch Mexiko mit 4080 km Zuwachs, Britisch-Nordamerika mit 4860 km Zunahme. In Südamerika zeichnen sich Brasilien und Argentinien durch verhältnismäßig starke Entwickelung ihrer Eisenbahnnetze aus. In Asien hat die Länge der Eisenbahnen am stärksten in Britisch-Indien, um 4200 km, zugenommen. Eine sehr lebhafte Entwickelung des Eisenbahnnetzes zeigt sich auch bei den australischen Kolonien, deren Eisenbahnlänge von 1880—85 allein um 4854 km oder 58,7 Prozent gestiegen ist.

Das Anlagekapital der Eisenbahnen der Erde wird von v. Neumann auf 37 300 Mill. Mark im Jahre 1867 und auf 65 254 Mill. Mark im Jahre 1875 berechnet; von letzteren entfielen auf Europa 41 544 Mill. Mark. Für 1885 stellt sich das Anlagekapital sämtlicher Bahnen der Erde auf rund 105 000 Mill. Mark. Die Gesamteinnahmen aller Bahnen der Erde im Jahre 1885 berechnen sich auf circa 9200 Mill. Mark, die Ausgaben auf circa 6020, so daß ein Überschuß von 3180 Mill. Mark sich ergibt, welcher einer Verzinsung des Anlagekapitals von etwa $3^{1}/_{2}$ Prozent entspricht.

Was den Betriebspark der sämtlichen Schienenstraßen Europas anbelangt, so standen im Jahre 1885 im Betrieb: 56 000 Lokomotiven, 130 000 Personenwagen und 1 400 000 Lastwagen, auf der ganzen Erde aber rund 99 000 Lokomotiven, 150 000 Personenwagen und 2 500 000 Lastwagen. Mit diesen Betriebsmitteln werden jährlich in Europa circa 1800 Mill. Personen und 19 000 Mill. Zentner Güter, auf der ganzen Erde aber 2000

Mill. Personen und 25000 Mill. Zentner Güter befördert. Im Durchschnitt verkehren also täglich etwa 6 Mill. Personen auf allen Eisenbahnen der Erde und werden ungefähr 68 Mill. Zentner Güter an ihren Bestimmungsort gebracht. Bemerkenswert ist das unausgesetzte Bestreben, die Tragfähigkeit der Güterwagen zu erhöhen und das ungünstige Verhältnis zwischen todter (Eigenlast des Wagens) und lebender oder (richtiger) zahlender Last (Frachtgut im Wagen) auszugleichen. Vor zehn Jahren betrug die durchschnittliche Tragfähigkeit der Güterwagen z. B. auf den amerikanischen Eisenbahnen 20000 engl. Pfund (= 9072 kg), während das Eigengewicht des Wagens 20500 Pfund (= 9299 kg) war. Im Jahre 1881 war auf der Mehrzahl der Eisenbahnen das Ladegewicht auf das Doppelte erhöht, während das Eigengewicht der Wagen nur wenig, nämlich auf 9979 kg, gestiegen war. Die Pennsylvania Railroad hat nunmehr Wagen eingestellt, welche bei 60000 Pfund (= 27216 kg) Tragfähigkeit ein Eigengewicht von nur 10050 kg besitzen. Da man also früher zur Fortschaffung von einer Tonne Frachtgut eine Tonne todte Last mitschleppen mußte, stellt sich jetzt dies Verhältnis 3 : 1 und stellt somit einen bedeutenden Fortschritt dar, der eine erhebliche Verbilligung der Frachtsätze im Gefolge gehabt hat.

Während die Eisenbahnen in früheren Jahrzehnten, wegen mangelhafter Verbindung der einzelnen Eisenbahnnetze untereinander, im wesentlichen auf den inneren Verkehr beschränkt waren und der Schiffahrt der eigentliche internationale Verkehr überwiesen blieb, hat sich an letzterem nunmehr auch die Eisenbahn beteiligt und ist durch die Masse der beförderten Frachten unstreitig zum wichtigsten Verkehrsmittel der Gegenwart geworden. Denn wenn auch eine Reise um die Erde nur zu Schiff bewerkstelligt werden kann, so können doch ganze Erdteile jetzt ununterbrochen mittels der Eisenbahn durcheilt werden. Von der Südspitze Italiens bis zur Nordspitze von Jütland, von Lissabon bis jenseit des Urals, nach dem Schwarzen Meere und dem Kaspischen See bis in die Steppen Westasiens führen ununterbrochene Schienenstränge. Die Verbindung des europäischen Netzes mit dem in der Türkei und in Ostindien schreitet weiter vor. Der Atlantische ist mit dem Stillen Ozean durch mehrfache Eisenbahnen verbunden, quer durch die breiteste und schmalste Ausdehnung des amerikanischen Kontinents. Die Verbindung des nordamerikanischen Schienennetzes mit dem südamerikanischen sieht ihrer Vollendung entgegen.

Bei dem Bau der Eisenbahnen gab es drei große Hindernisse zu überwinden, deren Bewältigung eben nur unserm Zeitalter möglich ist. Das erste ist die Beschaffung der gewaltigen Kapitalien. Diese ist fast unbeanstandet im Wege der Vergesellschaftung erfolgt, sei es nun die private der Aktiengesellschaften oder die allgemeine im Wege der Beteiligung des Staates selbst an der Unternehmung. Eine fernere Schwierigkeit liegt in der Überwindung des todten Raumes, in der wirtschaftlichen Bedeutung des Wortes. Hier haben die Vereinigten Staaten und neuerdings Rußland, Südamerika und Australien das Staunenswerteste geleistet. Und endlich die technischen Schwierigkeiten sind eine nach der andern durch die Ingenieurwissenschaft überwunden worden. Weder die sandige Wüste, wie die zwischen Alexandrien und Suez, noch die vegetationslose Steinwüste, wie in Kalifornien, ebensowenig unfruchtbare Steppen, wie in Asien, weder die Urwälder und Sümpfe der Tropen, noch die Lagunen von Venedig, weder breite und reißende Ströme, noch schneegekrönte Alpen können der Technik auf die Dauer Widerstand leisten.

Von Zeit zu Zeit tauchen Personen auf, die in sich die gewaltige Entwurfsfähigkeit und Energie vereinigen, welche die Unternehmung und Ausführung so riesenhafter Menschenwerke voraussetzt. Die Namen von Lesseps, Dr. Stroußberg und Cornelius Vanderbilt sind unzertrennlich von der Ära des Eisenbahnbaues.

Die Zahl der Völker und Menschen, welche sich grundsätzlich gegen die Wohlthaten der aus dem 19. Jahrhundert geborenen Verkehrsmittel verschließen, schmilzt immer mehr zusammen. Japan hat seine Eisenbahnen, und nur die Chinesen haben die im Jahre 1876 vollendete Eisenbahn von Schanghai nach Kangwan wieder zur Einstellung des Betriebes gezwungen, doch ist auch hier der Bau eines großen Schienennetzes nur eine Frage der Zeit.

Die Alpenbahnen sind in technischer Beziehung entschieden die interessantesten Europas und verdienen daher hier eine kurze besondere Anführung, wobei wir in bezug auf die Besonderheiten auf das früher Mitgeteilte (Buch der Erfindungen, Bd. I, S. 378) hinweisen. Die älteste Alpenbahn ist die schon 1854 vollendete Semmeringbahn zwischen

Niederösterreich und Steiermark mit der Übergangshöhe von 990 m. Ihr folgte 1867 die **Brennerbahn** in Tirol, schon in den Zentralalpen, welche in einer Höhe von 1261 m Deutschland mit Italien verbindet, sodann 1871 die **Mont-Cenisbahn**, welche die Alpen an ihrem westlichen Abhange mittels eines 12236 m langen Tunnels durchbricht. Bei ihr wurde nach langjähriger Arbeit zum erstenmal der Grundsatz, große Bergmassen durch Tunnel zu durchbrechen, gelöst. Der augenblicklich bedeutendste Erfolg war die veränderte Richtung der englisch-indischen Überlandlinie, indem das englische Postfelleisen nunmehr auf diesem Wege durch Frankreich und Italien (via Brindisi) nach Alexandrien in Ägypten befördert wurde, das heute jedoch vorzugsweise auf der noch kürzeren Gotthardlinie befördert wird. Die Zahl der Alpenübergänge hat sich seitdem noch vermehrt durch die fertig gestellten **Gotthard-** und **Arlbergbahnen**, während die Simplonbahn oder sogar eine Durchbohrung des Montblanc zur Zeit erst geplant sind.

Die **Gotthardbahn** wurde nach zehnjähriger Bauzeit am 22. Mai 1882 eröffnet. Die Arbeiten begannen am 4. Juni 1872 auf Grund eines zwischen der Schweiz und Italien 1869 abgeschlossenen Vertrags, dem das Deutsche Reich 1871 beitrat, kraft dessen sich die drei Staaten zur Zahlung einer Beihilfe von 85 Millionen Frank verpflichteten.

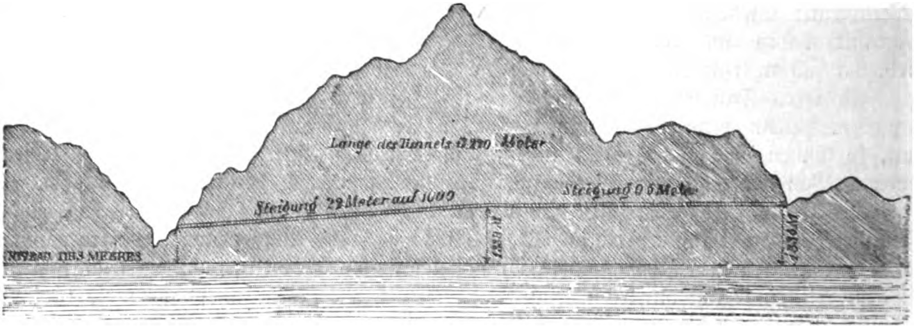


Fig. 475. Durchschnitt des Mont Cenistunnels.

Italien zahlte 45, Deutschland und die Schweiz je 20 Millionen. Nachdem sich nach dreijähriger Arbeit die Voranschläge als zu niedrig herausgestellt hatten, wurde im Jahre 1877 die Beihilfe um 40 Millionen Frank erhöht; das Gesamtkapital betrug nunmehr (incl. 34 Mill. Aktien und 68 Mill. Obligationen, sowie 12 Mill. für den Monte-Cenere-tunnel) 239 Mill. Frank (circa 990000 Frank pro km). Davon waren bis Ende Dezember 1885 für die Anlagen 217447013 Frank verwendet worden, so daß mit Einschluß der Kursverluste und der Kapitalbeschaffungskosten das aufgewendete Kapital bis Ende 1885 232228286 Frank betrug. Die Bauleitung lag zunächst in den Händen des Baudirektors Gerwig aus Karlsruhe, dem 1875 Baudirektor Hellwag folgte; den Bau des großen Tunnels übernahm L. Favre aus Genf. Die Gotthardbahn umfaßt die Strecken Immensee-Goldau-Flüelen-Bellinzona-Lugano-Chiasso, Bellinzona-Locarno und Bellinzona-Magadino-Pino. Die Strecken Biasca-Locarno und Lugano-Chiasso wurden bereits im Jahre 1874 eröffnet. Der höchste Punkt der Bahn in der Mitte des großen Tunnels liegt 1154 m über dem Meere; das Steigungsmaximum ist 26 ‰, der geringste Kurvenradius 300 m. Die Steigungen wurden zum Teil durch große Kehrtunnel überwunden (auf der Nordseite des Gotthard drei, auf der Südseite vier); im ganzen hat die Bahn 56 Tunnel (Gesamtlänge 41 km oder über ein Sechstel der ganzen Bahnlänge).

Der St. Gotthardtunnel ist 14912 m lang (2676 m länger als der Mont-Cenis-tunnel); von der Mitte aus (1154 m über dem Meere) fällt er nach beiden Seiten, nach Göschenen mit rund 6 ‰, nach Airolo mit 2 ‰. Die Arbeiten begannen am 4. Juni 1872 bei Göschenen, am 2. Juli bei Airolo; der Durchschlag erfolgte am 29. Februar 1880. Die größte Zahl der gleichzeitig beschäftigten Arbeiter betrug 3400 (durchschnittlich während $7\frac{1}{2}$ Jahren täglich 2500 Arbeiter). Die Baukosten (nach dem Voranschlag etwa 50 Mill.) stellten sich endgültig auf $56\frac{3}{4}$ Mill. Frank. Leider starben sowohl der treffliche Bauleiter Hellwag als der Bauunternehmer Louis Favre am Schlagfluß am 19. Juli 1879, ohne das große Werk vollendet gesehen zu haben. Die Bohrung geschah mittels Bohrmaschinen

nach dem verbesserten Ferrouxschen System, die durch gepreßte Luft getrieben wurden. Der Tunnel ist 8 m breit und 6,5 m hoch, für zwei Gleise angelegt und durchweg ausgemauert; die Luft im Innern ist durch die fortwährende starke Luftströmung gut und meist rauchfrei. Die Durchfahrt erfordert für Schnellzüge 20—23, für Personenzüge 27—30 Minuten.

Kaum war der 12 km lange Tunnel durch den Mont Cenis, der den ersten Anstoß zur größeren Verwendung und Ausbildung von Gesteinsbohrmaschinen gab, vollendet, als auch schon der 15 km lange Tunnel durch den St. Gotthard folgte. Die Erfahrungen, die an ersterem gesammelt wurden, kamen dem letzteren zu gute, auf ihnen konnte weiter gebaut und es konnte an eine Vervollkommnung der mechanischen Einrichtungen gegangen werden. So kam es denn auch, daß der 15 km lange Gotthardtunnel in weit kürzerer Zeit hergestellt war als jener durch den Mont Cenis, und daß die ganze Welt mit Bewunderung auf die bedeutenden Erfolge schaute, welche die Maschinen von Ferroux und Seguin im Richtstollen des St. Gotthard erzielten.

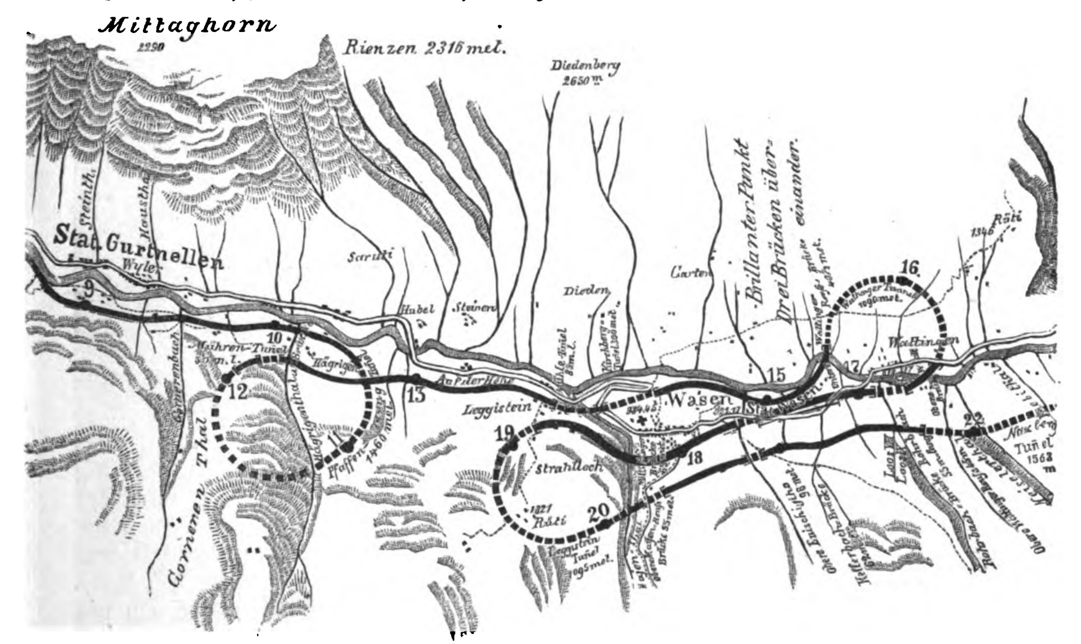


Fig. 476. Kehrtunnel der Gotthardbahn.

Allein diese bewunderten Leistungen traten doch völlig zurück gegen jene, welche im Sohlstollen des **Arlbergtunnels** durch die Bohrmaschinen Brandts errungen wurden. Diese deutschen Maschinen waren schon zur Zeit der Gotthardarbeiten bekannt, aber aus Eifersucht im Tunnel nicht zugelassen worden; hier bewiesen sie, was am Gotthardtunnel hätte erspart werden können, wenn der bescheidene deutsche Ingenieur nicht zurückgedrängt worden wäre. Wollte man den durchschnittlichen Fortschritt vom Mont Cenis als Grundlage für die Berechnung der Bauzeit des Arlbergtunnels annehmen, so hätte man für diesen eine Baudauer von acht Jahren fünf Monaten erhalten; auf Basis der Fortschritte vom Gotthard eine solche von sechs Jahren fünf Monaten. Statt dessen ist aber der Arlbergtunnel in nicht ganz vier Jahren vollendet worden.

Die **Arlbergbahn** (Staatsbahn) ist (nach Koch v. Berneck, „Die Arlbergbahn") 137 km lang und mit Ausnahme der zweigleisigen Tunnelstrecke eingleisig angelegt. Davon entfallen auf die Thalstrecke Innsbruck-Landeck 74 (Maximalsteigung 8‰), auf den großen Tunnel 11 km und auf die Bergstrecken Landeck-St. Anton (Maximalsteigung 31‰) 52 km. Die Bahn ist von Innsbruck bis Landeck (0—74 km) im Innthale, von Landeck bis St. Anton (100 km) im Rosanathale, einem Seitenthale des Innthales, ferner von St. Anton bis Langen (100—111 km) im Innern des Arlberges, und endlich von Langen bis Bludenz (137 km) im Klosterthale geführt. Die Baukosten der Bahn waren

auf 36 Mill. Gulden festgesetzt (16 Mill. Gulden für den Tunnel, 7600000 Gulden für die Thalstrecken, der Rest für die beiden Rampen). Man hatte jedoch in den Kostenvoranschlägen das Rutschgebiet an der Westseite des Arlberges zu wenig berücksichtigt. Die Durchbohrung dieses nassen, bröckeligen und nachschiebenden Gebirges erforderte einen Riesenaufwand von Zeit, Kosten und Arbeitsleistungen, und als trotzdem das Geschiebe zu keiner Ruhe kommen wollte, als die stärksten Stützbalken wie Zahnstocher zerbrachen und an einigen Stellen die massigen Gewölbringe zur Seite gedrückt und verbogen wurden, sah sich die Bauunternehmung gezwungen, den Tunnel durch viele schwere Quadergewölbe vor ähnlichen Verdrückungen zu sichern. Dieser Umstand und das Mehrerfordernis, welches der Staat infolge der fast 1½ Jahre betragenden Beschleunigung des Baues an vertragsmäßig bewilligten Prämien (täglich 1600 Gulden) zu zahlen hatte, machten einen nachträglichen Zuschuß von 5700000 Gulden notwendig, so daß sich also die Gesamtausgabe für die Bahn auf nahe 42 Mill. Gulden beläuft.



Fig. 477. Gotthardbahn bei Wasen.

Wer bewundert nicht die bergmännischen Unternehmungen unsrer Vorfahren, die Markscheider von ehedem, die mit den schlichtesten geodätischen Instrumenten arbeiteten, und dennoch, wenn auch sehr mühsam, das gesteckte Ziel erreichten? Welche Hilfsmittel stehen dagegen dem Techniker von heutzutage zur Verfügung! Der Erzbischof von Salzburg, der ein 20 m tiefes Thor (Neuthor) durch den Felsen des Mönchbergs in Salzburg brechen ließ, glaubte Ungeheures geleistet zu haben und gab in berechtigtem Stolze seinem Werke die Aufschrift: Te saxa loquuntur! (Von dir reden die Felsen!) Als 1807 Pietro Moretini das 65 m lange „Urnerloch“ durch den Kirchberg bei Andermatt trieb und vor 42 Jahren Negrelli einen 400 m langen Tunnel bei Neuenburg durch den Bergrücken bohrte, wurden beide Unternehmungen als Großthaten gefeiert. Noch vor wenigen Jahrzehnten galt es als Wagnis, einen Tunnel von 1000 m zu treiben und mindestens ein Jahrzehnt war zur Vollendung des Baues notwendig. Heute stehen wir vor dem Entwurfe

zu einem Tunnel unter dem Kanal von Calais, vor der Durchbohrung eines Montblanc mittels eines 20—24 km langen Tunnels!

Wie aber durch unsre europäischen Alpenbahnen große Probleme des Welthandels gelöst und uns der Orient nahe geführt wurde, so treten nicht minder in außereuropäischen Erdteilen Bahnen als die wichtigsten Beförderer und Abkürzer des Weltverkehrs auf. In erster Linie ist hier zu nennen:

Die (mittlere) **Pacificeisenbahn.** Es war am 10. Mai des Jahres 1869, als die letzte Schiene dieser Riesenbahn mit goldenem Nagel auf einer Schwelle von Zedernholz befestigt wurde. Seitdem ist die Union erst so recht zu einem Lande geworden; seitdem sind Ost und West derselben sich bis auf wenige Tage einander nahe gerückt, und ein Kulturband, das über 48 Längengrade reicht, verknüpft den Atlantischen mit dem Stillen Ozean. Es ist ein Werk, dem an Kühnheit der Ausführung wenige andre nahe stehen, und das in bezug auf Bedeutung für den Welthandel höchstens am Suezkanal einen Nebenbuhler findet.

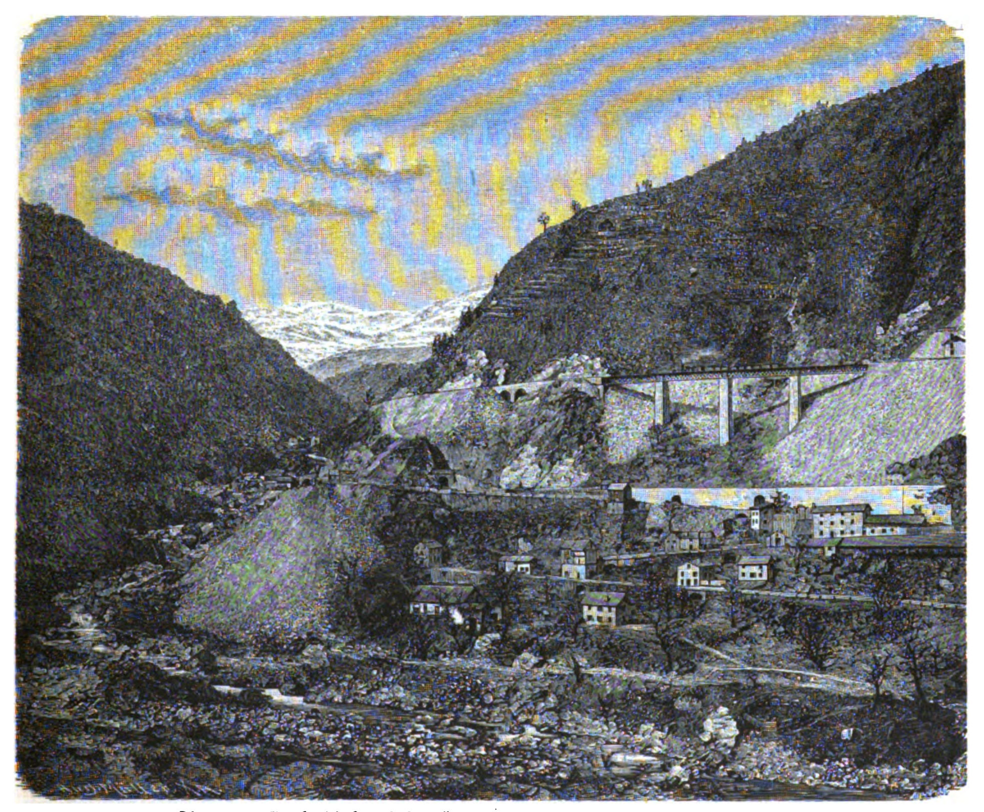


Fig. 478. Gotthardbahn: Gesamtübersicht der Bahnentwickelung in der Biaschina.

Als Kalifornien von Mexiko an die Vereinigten Staaten abgetreten war, dort die Goldentdeckungen stattfanden und wie durch Zauberschlag ein blühendes Reich mit unendlichen Hilfsquellen am Gestade des Stillen Weltmeeres entstand, machte sich sofort die Notwendigkeit einer Eisenbahnverbindung zwischen dem Osten und Westen geltend; die Sierra Nevada, die Felsengebirge, die weiten Prärien, die trennend zwischen beide Teile traten, mußten bezwungen werden, sollte die emporblühende pacifische Staatengruppe nicht von ihrem natürlichen Hinterlande abgeschnitten und fast allein auf den Verkehr zur See angewiesen bleiben. Die 1855 eröffnete Panamabahn wie die Ochsen- und Maultierkarawanen, die über die Felsengebirge nach Westen zogen, nicht minder Ben Holladays berühmte, vom Staate jährlich mit 650000 Dollar unterstützte Postlinie — sie konnten alle nur als vorübergehende Ersatzmittel der großen Pacificbahn betrachtet werden, die nach zwanzigjähriger Anstrengung endlich zustande kam.

Nach vielen Vorbereitungen schritt man, während der Bürgerkrieg das Land zerrüttete, im Jahre 1862 ernstlich zur Ausführung. Am thatkräftigsten wurde der Bau auf der kalifornischen Seite gefördert. Bereits am 17. Juni 1868 dampfte die Lokomotive über die Sierra Nevada, und damit war der schwierigste Teil der Aufgabe gelöst. Diese Alpenbahn ist ein Meisterstück der Ingenieurkunst und nach den Plänen J. D. Judahs ausgeführt; die dabei verwendeten Arbeiter waren Chinesen. Ihre Gesamtlänge von Sacramento bis Truckeestation am Ostabhange der Sierra Nevada beträgt 119 engl. Meilen. Der westliche kalifornische Abfall des Gebirges, als der steilere, bot bedeutendere Schwierigkeiten beim Bau als der östliche, auf der Seite von Nevada gelegene. Nicht weniger als 19 Tunnels mußten auf dieser Linie gebaut werden, von denen der größte 509 m lang ist; der höchste Punkt (Summit) liegt bei 2149 m. Zum Vergleiche sei angeführt, daß der Brennerpaß in 1261 m, der Gotthardtunnel in 1154 m, der Semmering in 990 m Höhe liegt. Manchmal umlagern die Bahn hier oben selbst im Frühsommer hohe Schneewälle, die auf eine Strecke von 22 englischen Meilen deren Überdachung veranlaßten.

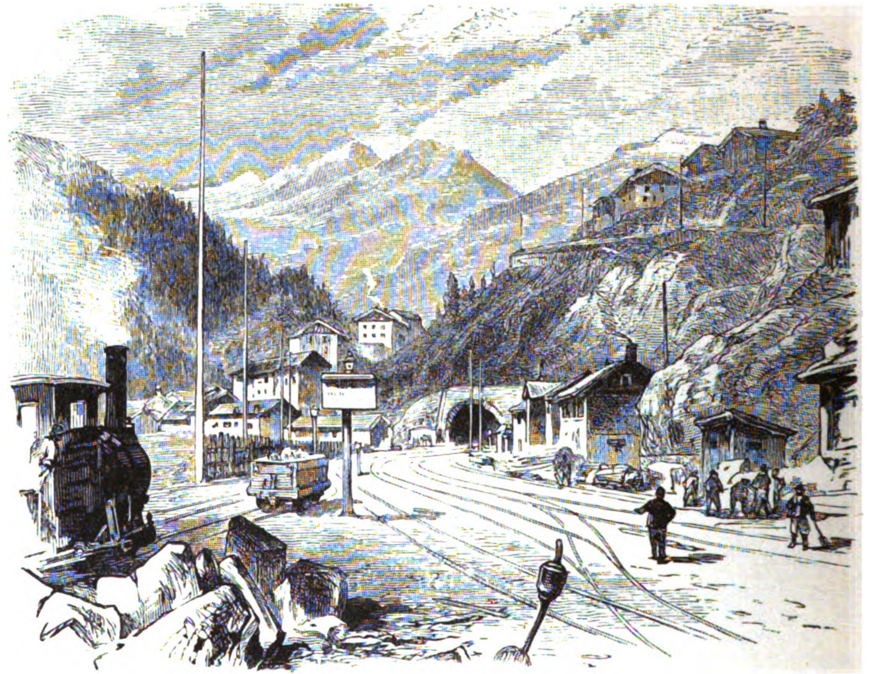


Fig. 479. Arlbergbahn: Tunneleingang bei St. Anton.

Durch sechs bedeutende Tunnel von 30—270 m Länge steigt die Bahn allmählich abwärts durch das Truckeethal nach dem Donnersee und Truckeestation, 119 englische Meilen von Sacramento in 786 m Höhe. Hier beginnt das offene baumlose Land von Nevada, der silberreiche Washoebezirk. Von Reno, der nächsten Hauptstation, führt in südlicher Richtung eine Zweigbahn nach Virginia City und Carson, den Hauptstädten der genannten Minengegend, denen bei dem unerschöpflichen Reichtum ihres „Comstock-Ganges“ erneuertes Leben durch die jetzt hergestellte Verbindung zugeführt wurde. In nordöstlicher Richtung kreuzt die Linie nun die 40 engl. Meilen breite Truckeewüste, einen wildromantischen, aber traurigen Landstrich, in dem der Alkaligehalt des Bodens alles Leben ertödtet, um zwischen den Trinitybergen im Norden und den West-Humboldtbergen im Süden den Humboldtfluß und damit die alte nach Westen führende Auswandererstraße zu erreichen.

Den trägen und schlammigen Fluten dieses sich im Sande verlierenden Gewässers folgt sie nun auf eine Ausdehnung von 230 Meilen, mit geringen Abweichungen eine östliche Richtung einhaltend. Bei der Station Argenta, wo das Reeseriverthal von Süden in das Humboldtthal mündet, durchschneidet die Bahn ein vulkanisches Gelände, in welchem

Schwefelthermen und kleine Geiser häufig sind. Sie zieht dann an Catlin und Maggie Creek, neuen viel versprechenden Ansiedelungen, vorüber nach Elko, wo der Hauptzufluß des Humboldt aus den etwa 3000—3600 m hohen schneebedeckten East-Humboldtbergen herabkommt. Hier tritt sie ein zwischen die vulkanischen Tafelländer im Norden und die senkrecht zur Bahn verlaufenden parallelen Gebirgsreihen von Nevada im Süden, zwischen welchen die kleinen, den Humboldt speisenden Gewässer hervordringen. Zahlreiche Brücken führen über dieselben hinweg. Wer aber an diese wie an die meisten Brücken und Viadukte der Bahn den Maßstab europäischer Steinbrücken legen wollte, würde sehr fehl gehen. Eine Reihe gerammter, mit Querbalken sehr geschickt verbundener Pfähle bilden in den allermeisten Fällen in dem holzreichen Lande den einfachen Bau, der erst im Laufe der Zeit durch gediegene Bauwerke ersetzt werden dürfte.

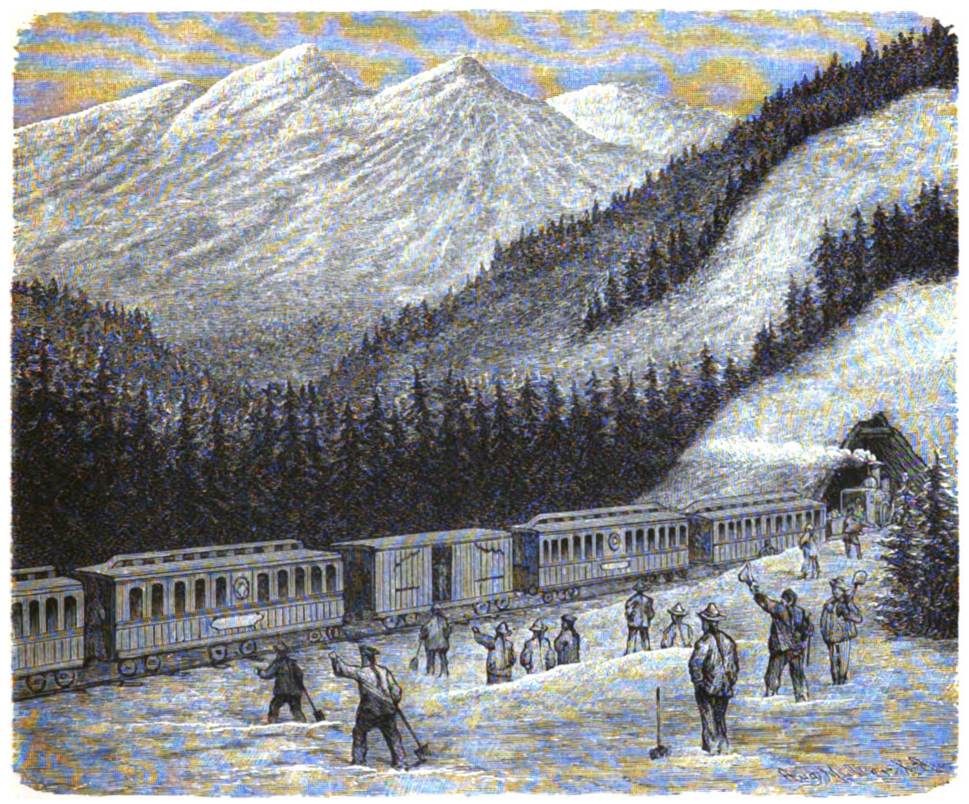


Fig. 480. Von der Pacificbahn: Partie in der Sierra Nevada.

Den Humboldt verlassend, wendet sich die Linie durch hochliegende, breite, unfruchtbare und fast vegetationslose Thäler nach den nördlichen Ufern des großen Salzsees und der Mormonenstadt, in deren Nähe bei Promontory die Vereinigung der Zentralbahn und der Unionbahn stattfindet.

Das Nevada und Utah durchschneidende Mittelstück der Bahn, zwischen der Sierra Nevada und den Felsengebirgen, ist jedenfalls dasjenige, welches durch die traurigsten Landschaften führt, die ohne Wasserverbindung nach Osten wie nach Westen sind und ihrer todten, abstoßenden Erscheinung nach selbst hinter den einförmigen Prärien zurückstehen. Die durchschnittliche Erhebung der Bahn in dem eben erwähnten großen Wüstenbecken von Rero bis Great Salt Lake City beträgt 1200 m.

Östlich von der Mormonenstadt beginnen abermals die großen Steigungen, und das von Steilschluchten (Cañons) durchrissene Wahsatschgebirge wird in einer Höhe von 1500 m überschritten; manche kühne Bauten und starke Kurven erinnern hier, ebenso weiter östlich in den Felsengebirgen, an den Übergang der Sierra Nevada, und auch die Schneewehen,

gegen welche im Wahsatsch- wie im Felsengebirge durch Überdachung der schwierigsten Stellen Vorkehrung zu treffen war, erschweren hier wie dort die Benutzung der Bahn im Winter. Vom Wahsatschgebirge führt die Linie wieder abwärts nach den Hochebenen und kleineren Gebirgszügen, die zwischen dem Wahsatsch- und Felsengebirge einen bedeutenden Raum erfüllen. Fort Bridger ist die nächste Station; die Bahn überschreitet dann den Greenriver, einen Zufluß des Colorado, geht den traurigen Bittercreek entlang und durch den keineswegs steil ansteigenden Bridgerpaß. Dieser bildet die Wasserscheide, denn die östlich von ihm fließenden Gewässer eilen bereits dem Missouri zu. Hier also tritt die Bahn in das Gebiet des Atlantischen Ozeans, hier ist ihr natürlicher Mittelpunkt zu suchen und nicht an der willkürlich bestimmten Vereinigungsstelle der beiden Bahnlinien bei Great Salt Lake City. Durch die weite sanderfüllte Laramieebene gelangt die Linie nach den zu dem Felsengebirge gehörigen Black Hills; diese werden nördlich von Longs Peak bei Virginiathal in einer Höhe von 2000 m durchbrochen. Hier an der Grenze von Wyoming und Colorado geht eine Zweigbahn nach Süden, nach der 9000 Einwohner zählenden Hauptstadt Colorados, Denver, ab. Den nördlichen Teil der Wüste Colorados durchziehend, erreicht die Bahn nun die Prärien, die zum größeren Teil eine ebene natürliche Landstraße bilden, auf welcher der Bau ungemein rasch gefördert werden konnte. Hindernisse bereitete auf dieser Strecke nicht die Natur, sondern der Mensch: die Ogalala-Dakotas, die Shayennes, Arapahoes und andre Indianerstämme, deren Jagdgebiete von den Schienen durchkreuzt werden, sind in jenen Gegenden die unversöhnlichen Feinde der Eisenstraße, die ihrer ohnehin begrenzten Existenz den Todesstoß versetzt. Zunächst dem Südplattefluß oder Paduca folgend, tritt die Bahn nach Nebraska über und erreicht den Nordplattefluß, an dessen nördlichem Ufer sie Julesburg (1067 m), dann nach Fort Kearney, Colombus und Fremont gelangt. Hier verläßt sie den Plattefluß und zieht durch ein ungemein fruchtbares Weizenland nach Omaha am Missouri, ihrem Endpunkte. Von hier bis Chicago rechnet man 494 engl. Meilen, von Chicago nach New York 960 engl. Meilen. Die Länge der ganzen Bahn von Sacramento bis New York ist fast genau 3300 engl. Meilen; zurückgelegt werden diese in 6 Tagen, wofür der Fahrpreis 160 Dollar beträgt. Auf der alten von Kansas ausgehenden Route brauchte man mit unterlegten Pferden, um nach San Francisco zu gelangen, 18 Tage. Die Kosten für eine Person betrugen nicht unter 1000 Dollar.

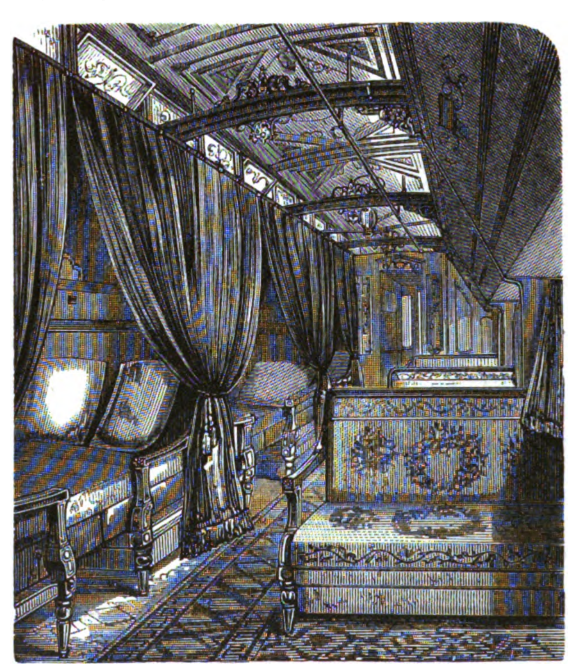


Fig. 481. Innere Einrichtung der Pullmannschen Wagen. Schlafkoupee.

Für die Bequemlichkeit der Reisenden ist gut gesorgt; die Personenwagen sind von großer Eleganz, ohne Klassenunterschied, was indessen durch Pullmannwagen, die der besser gestellte Reisende stets benutzt, ausgeglichen wird; sie sind länger und höher als die unsern und durch einen Mittelgang miteinander verbunden, der den freien Durchgang durch den ganzen Zug jederzeit gestattet, was gelegentlich aber auch recht lästig werden kann. Für Schlafwagen und die noch komfortabler eingerichteten Salonwagen ist bestens gesorgt. Da es immerhin eine starke Anstrengung bleibt, fünf oder sechs Tage und Nächte hintereinander zu fahren, selbst wenn wir uns eine solche Reise in einem Wagen erster Klasse denken, bietet der Schlafwagen die Gelegenheit, in Betten zu schlafen, die sich außer

der Schlafzeit in äußerst bequeme Sitze verwandeln lassen. Diese Schlafwagen waren auf den Bahnen der Union schon lange in Aufnahme. Für eine Extraausgabe von 26 Golddollar (105 Mark) kann sich der Reisende noch komfortabler in einem Pullmannschen Salonwagen für die große Reise einlogieren. Weiche, mit Samt überzogene Ottomanen, Schaukel- und Lehnstühle, Spieltische, Betten, Fußteppiche, getäfelte und mit Spiegeln und Gemälden geschmückte Wände, elegante Wasch- und Toilettenkabinette machen den Aufenthalt in dem geräumigen Reisesalon behaglich. Eine nach französischem Muster eingerichtete Restauration liefert vorzügliche Mahlzeiten und sonst wünschbare Genüsse; überhaupt ist die große Reise durch die dem Fahrgaste gebotenen Bequemlichkeiten ungemein erleichtert.

Aber mit einer Bahn, wie die mittlere Pacificbahn, war dem riesig anwachsenden nordamerikanischen Kontinente nicht gedient. Die Verbindungen zwischen Ost und West wurden von Tag zu Tag inniger. Aus diesem Grunde und weil doch im Winter infolge heftiger Schneewehen Unterbrechungen eintraten, machte man sich mit dem Gedanken von zwei Konkurrenzlinien vertraut, welche beide bereits 1872 in Angriff genommen wurden.

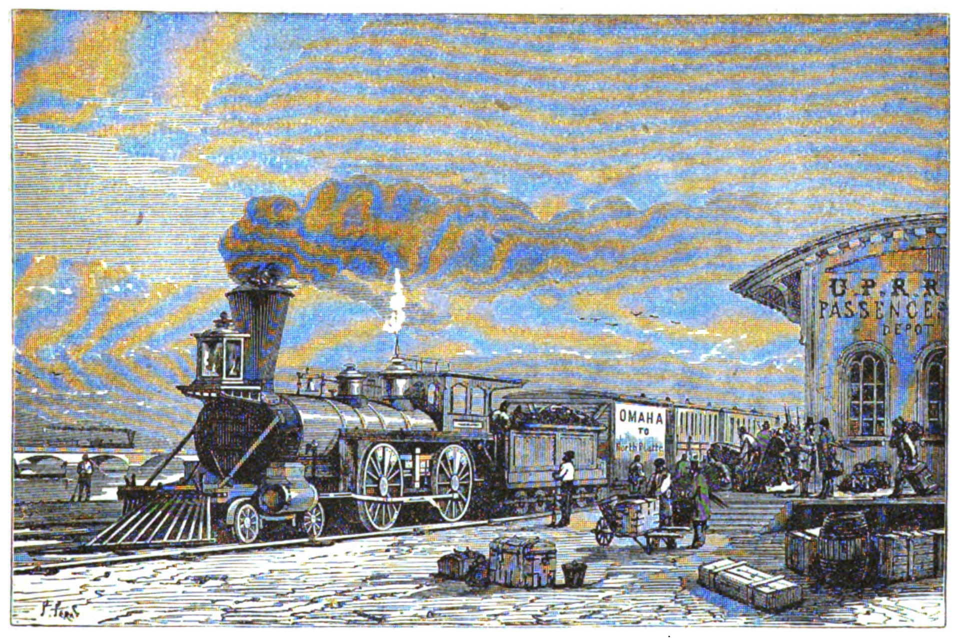


Fig. 482. Vor Station Omaha, dem Ausgangspunkt der Pacificbahn.

Die südliche Linie, die Atlantic- und Pacificbahn, geht im Osten von St. Louis aus und reicht in das Territorium der Indianer; ihr weiterer Lauf geht durch das nördliche Texas nach Albuquerque in Neumexiko, von da durch Arizona nach San Diego am Stillen Weltmeer im südlichen Kalifornien. Sie hat vom Schnee kaum zu leiden, da sie zum größten Teil unter dem 35. Breitengrade verläuft. Der Ausgangspunkt der nördlichen Linie, der Northern Pacific Rail Road, ist die mächtig aufgeblühte Stadt Duluht am westlichen Ende des Oberen Sees unter 47° nördl. Breite. Von hier führt die Bahn in gerader westlicher Linie durch Minnesota, Dakotah, Montana, über das Felsengebirge nach dem Pugetsunde im Washingtonterritorium zum Stillen Ozean. Sie hat eine Länge von 2482 km. Ihr Endpunkt, der herrliche Pugetsund, ist darum von hoher Bedeutung, weil von hier aus die Fahrt nach Asien eine kürzere ist als von San Francisco.

Seit 1880 sind übrigens weitere Bahnen entstanden, die durch Aufnahme bereits vorhandener größerer oder kleinerer Mittellinien ihren Abschluß an der Küste des Großen Ozeans finden oder zum Teil noch zu finden bemüht sind. Der Eisenbahnbau hat in den

Vereinigten Staaten so große Fortschritte gemacht, daß zeitweilige Rückschläge durch die vorhandene Überproduktion und infolgedessen gewaltige Krisen erzeugt worden sind und daß der Durchgangsverkehr schon heute in der Lage ist, für größere Entfernungen unter mehreren Linien die Auswahl zu treffen.

Es erübrigt uns noch, die Bedeutung der Pacificbahn für den Welthandel zu besprechen, und was von ihr hier gesagt wird, gilt in höherem oder geringerem Grade auch von den Konkurrenzlinien. China, Japan, Indien und Australien mit ihren reichen Hilfsquellen sind in einem großartigen Aufschwunge begriffen, und der Handel derselben nimmt wenigstens teilweise über die Pacificbahnen seinen Weg nach Europa. Letztere treten als Konkurrenten des Suezkanals auf. Schon 1871 stellte sich heraus, daß ein beträchtlicher Teil des japanischen und chinesischen Handels nicht allein mit den Vereinigten Staaten, sondern sogar mit Europa den Weg über Amerika nahm. Der Handel mit Thee oder Seide über San Francisco nahm solche Ausdehnung an, daß die Dampferlinien die Zahl ihrer Fahrten verdoppeln mußte. Daß Japan, schon der kürzeren Entfernung wegen, nach San Francisco neige, war vorauszusehen; dasselbe ist bei Neuseeland der Fall.

Übersicht des Wachstums der nordamerikanischen Eisenbahnen. Kein Land der Erde hat wohl in so rapidem Schritte sein Eisenbahnnetz geschaffen und erweitert als die Vereinigten Staaten von Nordamerika. Die Eisenbahnen hatten in den nachgenannten Jahren die beigesetzte Länge in Kilometer erreicht:

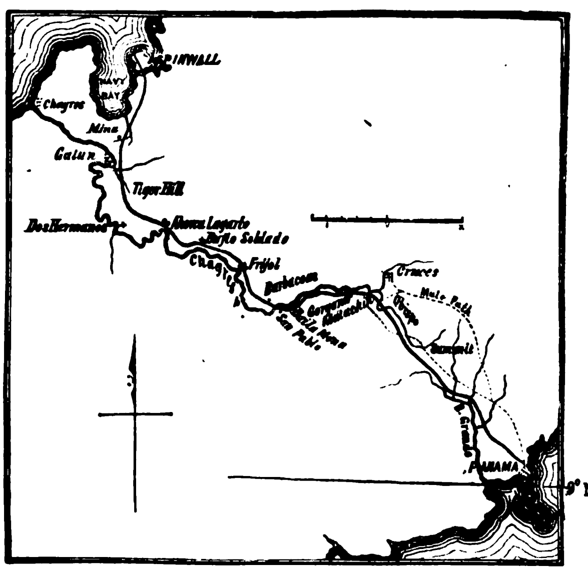


Fig. 483. Karte der Panamabahn.

1830:	40
1850:	14840
1870:	85975
1875:	119352
1880:	138296
1885:	206607
1886:	215535

Nachdem der Zuwachs

1830—40:	5639 km,
1840—50:	8866 „
1850—60:	34709 „
1860—70:	36654 „

betragen hatte, belief sich derselbe in den einzelnen Jahren 1870 auf 9890 und 1871 sogar auf 14884 km. Hiermit war aber auch der damalige Höhepunkt erreicht. Die Überspekulation hatte in Amerika vorzugsweise die Eisenbahnen betroffen. Nach dem Commercial-Cronicle sollen allein in den Jahren 1872—76 die Eisenbahnbankrotte 830 Mill. Dollar verschlungen haben. Die Folge davon war, daß der Eisenbahnbau nun in langsamerem Tempo fortgeführt wurde, bis vom Jahre 1880 ab von neuem ein sehr lebhafter Aufschwung eintrat, der in 1881 allein 16295 km, in 1882 17102 km fertig stellte. Infolge einer abermaligen Krise wurde der Eisenbahnbau von 1883 auf 9328 km herabgedrückt, die Spekulation schöpfte aber bereits Ende 1884 frischen Atem und so wurden in 1885 wiederum 16832 km dem Betriebe übergeben. Dieser Aufschwung hat gegenwärtig (März 1887) seinen Abschluß noch nicht gefunden; ohne Zweifel wird und muß er mit einer Krise enden, die nicht lange auf sich warten lassen dürfte.

In den Vereinigten Staaten sind durch den Bau der Eisenbahnen sehr große Kapitalien gewonnen und — verloren worden: der große Nutzen für den Verkehr der Personen und die Beförderung der Güter ist geblieben. Von New York findet Eisenbahnbeförderung statt: nach San Francisco (3250 engl. Meilen) täglich mit Expreßzug 1. Klasse in $5^3/_4$ Tagen, z. B. am 1. nachmittags aus New York, am 2. abends in Chicago (900 engl. M.),

am 3. abends in Omaha (1383 engl. M.), am 4. nachmittags in Cheyenne (1899 engl. M.), am 5. nachmittags in Ogden (2416 engl. M.), am 7. mittags in San Francisco; nach Philadelphia (90 engl. M.) in 2 Stunden; nach Baltimore (188 engl. M.) in $5^1/_2$ Stunden; nach Washington (228 engl. M.) in 7 Stunden; nach New Orleans (1344 engl. M.) in 58 Stunden; nach Boston (217 engl. M.) in $6^3/_4$ Stunden, und von dort nach Portland 4 Stunden: von New York nach Quebeck (526 engl. M.) in 24 Stunden; nach Montreal (390 engl. M.) in 14 Stunden; nach Niagara (442 engl. M.) in 16 Stunden. Von San Francisco über El Paso nach Mexiko (2510 engl. M.) in fünf Tagen. Von New York über Kansas City und El Paso nach Mexiko (3746 engl. M.) in 7 Tagen. Die Züge führen gewöhnlich nur eine Wagenklasse, das Personengeld beträgt ungefähr 3 Cents für die englische Meile (etwa 60 Pfennig für die deutsche Meile).

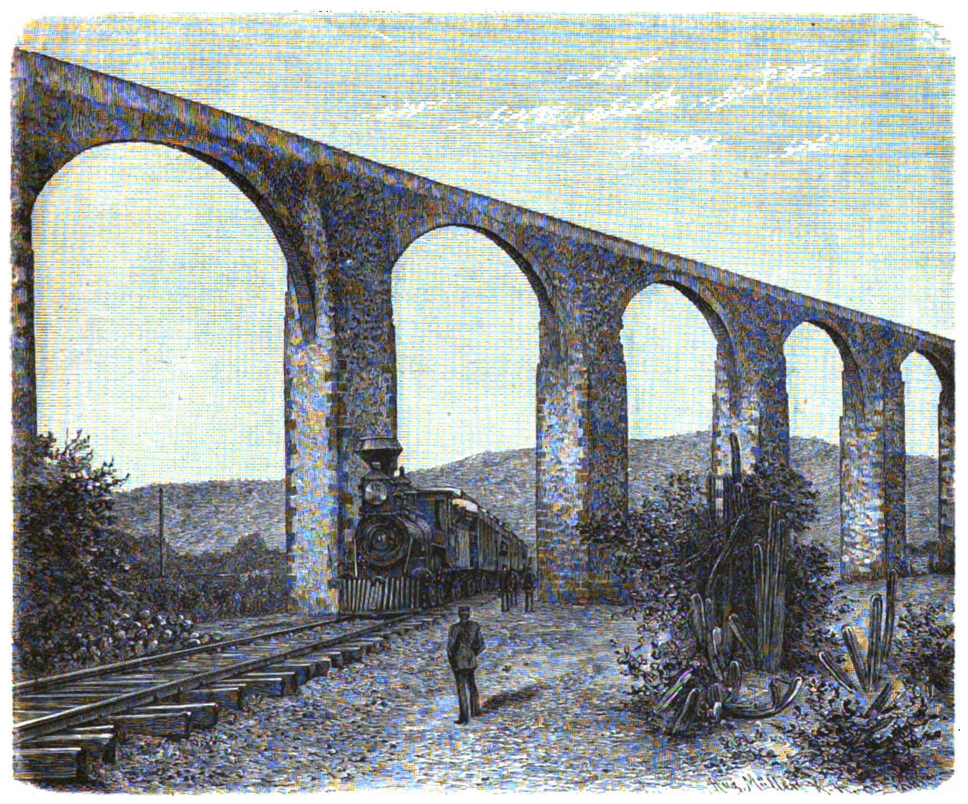


Fig. 484. Mexikanische Eisenbahn: Der alte Aquädukt bei Queretaro.

Eine nicht ungefährliche Konkurrenz haben die Pacificbahnen der Vereinigten Staaten durch die erst Anfang 1887 fertig gestellte Kanada-Pacificbahn nebst den im Anschluß an dieselbe ins Leben gerufenen Dampferlinien auf dem Stillen Ozean erhalten, mittels welcher die Zeitdauer der Fahrten zwischen den Küsten des Großen Ozeans bedeutend abgekürzt wird. Mit Eilschiffen und den sonst dazu erforderlichen Einrichtungen wird es möglich sein, eine regelmäßige überseeische Verbindung herzustellen, auf der Reisende und Postsachen die Reise von England nach Yokohama in 24—26 Tagen, nach Schanghai in 28—30 Tagen, nach Hongkong in 30—32 Tagen zurücklegen können. Die Bahn beginnt bei Ottawa, folgt dem nördlichen Ufer des Oberen Sees bis zu dem Winipeg- und Manitobasee, durchschneidet dann die weite Prärie, übersetzt das Felsengebirge im Yellowheadpaß, begleitet den Frazerfluß und endigt in Port Moody. Sie zieht in diesem ihrem Laufe durch ein üppiges Land, das mit der Zeit zu einer reichen Kornkammer werden kann. Die Ausnutzung dieses circa 200 Millionen Acker Kulturfläche bietenden Areals wird voraussichtlich Britisch-Columbia ganz besonders zum Vorteil gereichen, vor allem aber

Kanada und seine Schätze selbst mehr dem Weltmarkte zuführen, da bisher nur der östliche Teil desselben Schienenwege hatte, Manitoba, das nordwestliche Territorium und Britisch-Columbia dagegen so gut wie ganz von der Welt abgeschnitten waren. Von großer Wichtigkeit für England ist die neue transkontinentale Bahn dadurch, daß sie eine völlig ungestörte Verbindung mit Indien schafft und einen Weg bietet, längs dessen keine internationalen Verwickelungen (wie am Suezkanal) zu fürchten sind. Die Endstationen dieses Weges können außerdem leicht zu bedeutenden Waffenplätzen und Häfen hergerichtet werden. Von England aus kann man Halifax in sieben Tagen erreichen, und dieser Ort besitzt jetzt schon maritime Anlagen von einiger Bedeutung. Ferner soll Kurraod Jelet auf Vancouver alle günstigen Bedingungen für derartige Anlagen haben. Truppentransporte würden von englischen Häfen 12—14 Tage brauchen, um Vancouver zu erreichen.

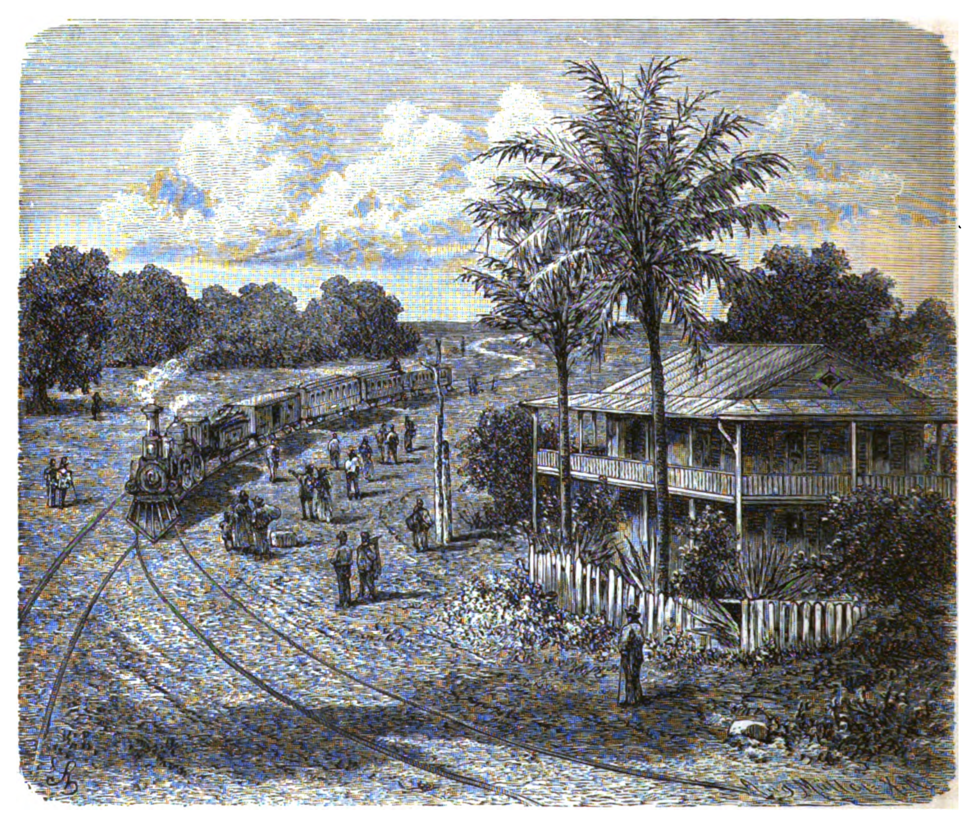


Fig. 485. Station San Pablo der Panamabahn.

Mexiko besaß 1873 nur die Bahn von Veracruz nach der Hauptstadt, deren Vollendung ein Lieblingsprojekt des Kaisers Maximilian war, außerdem nur kurze, von der Hauptstadt Mexiko ausgehende Strecken. Seit 1880 hat sich der Eisenbahnbau weiter entwickelt und standen 1882 bereits 2758, Ende 1883 4654, 1885 5328 km im Betriebe.

In den zentralamerikanischen Republiken Guatemala, Honduras, San Salvador und Costarica sind zu den bereits fertigen 608 km weitere Bauten geplant. — Die größeren Inseln der Antillengruppe haben 2210 km Eisenbahnen aufzuweisen, darunter Cuba allein 1512 km. — Wenden wir uns weiter südlich, so treffen wir auf

Die Landenge von Panama. Die Bedeutung derselben als Verkehrsstraße zwischen Ost und West war bereits von den Spaniern gleich nach Begründung ihrer Herrschaft in Mittelamerika erkannt worden. Damals schon suchte man teils durch Land-, teils durch Wasserstraßen eine Verbindung zwischen beiden Ozeanen einzurichten. Der Jesuitenorden, seinem Grundsatz nach der Feind eines jeden Fortschritts, erhob sich dagegen durch den Mund

seines Annalisten Jose de Akosta. „Einige Leute“, erzählt er in seiner Naturgeschichte der beiden Indien, „wollen die 16 Leguas von Nombre de Dios nach Panama durchstechen, um die beiden Meere zu verbinden und die Reise nach Peru zu erleichtern. Läge dies nicht außerhalb menschlicher Grenzen, so möchte doch die Strafe des Himmels zu befürchten sein für solche ungeheure Vermessenheit, die göttlichen Anordnungen verbessern zu wollen!“

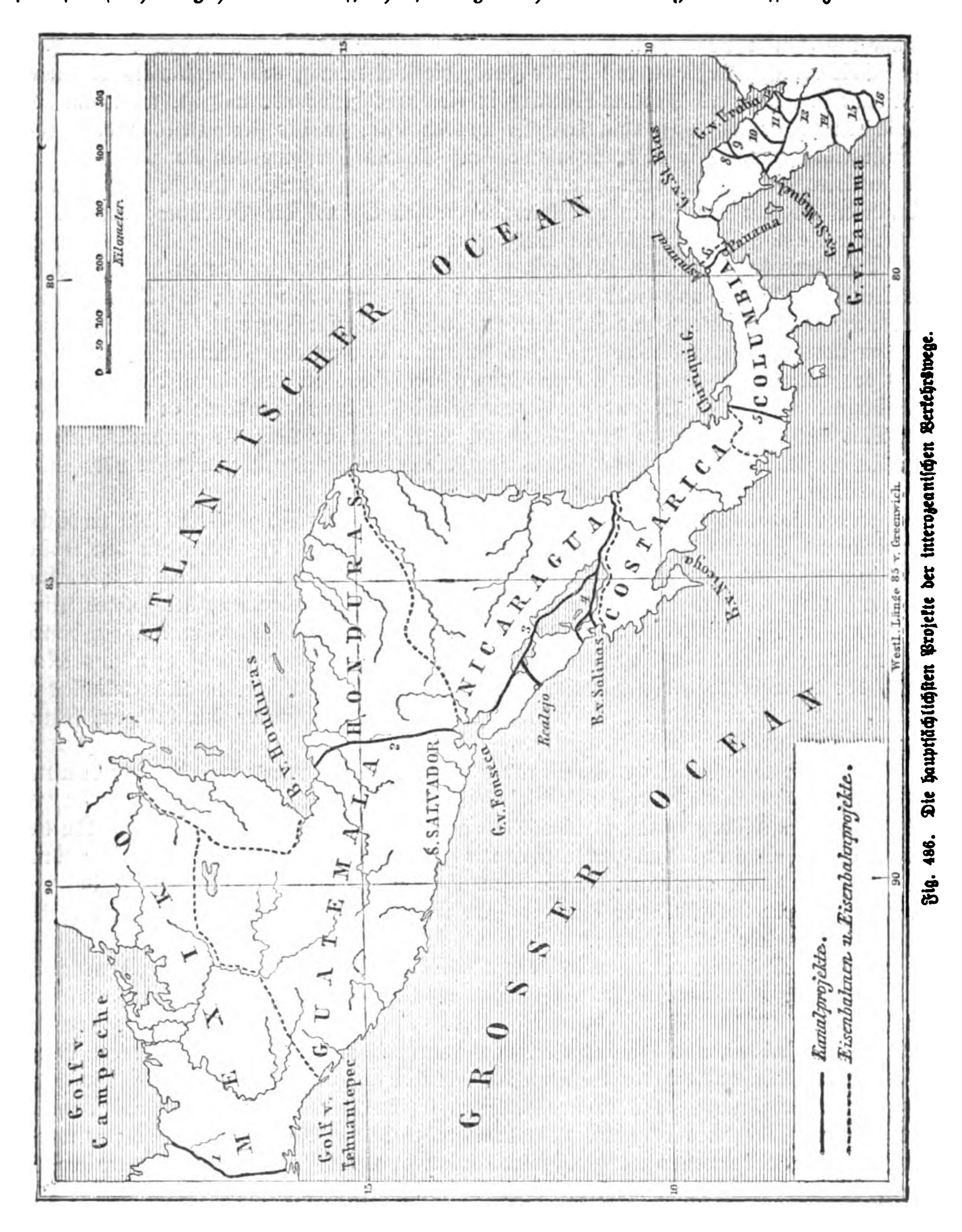


Fig. 486. Die hauptsächlichsten Projekte der interozeanischen Verkehrswege.

Bolivar, der Befreier Südamerikas, hatte den Isthmus vermessen lassen. Dies führte zu keinem günstigen Ergebnis, sowenig wie die Arbeiten, welche auf Kosten einer französisch-granadischen Gesellschaft ausgeführt wurden. Man kam jedoch dabei zu der Überzeugung, daß hier ein Schiffskanal, wenn auch ausführbar, wenigstens 7 Millionen Pfd. Sterling kosten, 28 Jahre in Anspruch nehmen und vor seiner Vollendung keine Erträgnisse abwerfen würde.

Die hauptsächlichsten Verdienste um die Vorbereitung des unabweisbar gewordenen Projektes haben sich die Vereinigten Staaten von Nordamerika erworben. Wiederholt schickten sie nach dem Isthmus Expeditionen zur Aufnahme des Landes und zur Ermittelung der günstigsten Linie; so 1871 und 1872 unter Oberst Selfridge, 1875 unter Leutnant F. Collius (nach Darien, Napipilinie) und Kapitän E. P. Lull (nach Panama), sowie auf Anregung von Lesseps 1876 und 1877 unter Leutnant Lucien Napoleon Wyse (Nachkomme des Königs Jérome) und Leutnant Reclus (Linie Uraba-San Miguel).

Seitdem hat Lesseps mit seiner durch die Vollendung des Suezkanals bekannten Thatkraft den Bau des Panamakanals in die Hand genommen und ist, wenn auch die Kapitalien noch nicht vollständig beschafft worden sind, an der Fertigstellung des großartigen Unternehmens kaum noch zu zweifeln. Sobald Seeschiffe den Kanal durchfahren können, wird die hierdurch ermöglichte gerade Verbindung Europas sowohl mit der amerikanischen als mit der asiatischen Küste des Großen Ozeans die Bedeutung des Kanals noch über diejenige des Kanals von Suez erheben.

Die Panamabahn. Das Verdienst, diese Bahn ins Leben gerufen zu haben, gebührt den Nordamerikanern, und zwar waren es drei New Yorker Kaufleute, William Aspinwall, Henry Chauncey und John Stephens, welche im Jahre 1848 sich vereinigten, um den kühnen, die Handelswelt seit Jahrhunderten bewegenden Gedanken einer Verbindung des Atlantischen und des Stillen Ozeans wenigstens teilweise durch die Herstellung des Schienenwegs über die nur zwölf deutsche Meilen breite Landenge zu verwirklichen. Im Mai 1850 geschahen auf der atlantischen Seite, auf der kleinen Manzanilloinsel, wo jetzt das Städtchen Aspinwall oder Colon liegt, die ersten Spatenstiche, und am 27. Januar 1855 dampfte bereits die erste Lokomotive von Ozean zu Ozean.

Neugranada, auf dessen Terrain die Panamabahn erbaut ist, gehört zu den tropischen Ländern und gilt als eines der heißesten in ganz Amerika. Besonders an den Küsten desselben befinden sich Massen stagnierender Sümpfe, welche die Luft durch ihre Ausdünstung vergiften und den Aufenthalt für den unerträglich machen, der solches Klima nicht gewohnt ist. Zu dieser Hitze und Ungesundheit gesellen sich die regelmäßig eintretenden, lange anhaltenden Regengüsse, belästigende Insekten, als Sandfliegen und Moskitos, der Mangel an jeder häuslichen oder nur irgend ausreichenden Bequemlichkeit an Obdach und Nahrungsmitteln, da ersteres in den Sümpfen schwer anzubringen, letztere nur mit besonderer Auswahl zu genießen sind.

Wie viele Menschenleben die Panamabahn gekostet haben mag, ist nicht ermittelt und schwerlich zu erörtern; daß aber die Zahl der Opfer ungewöhnlich groß gewesen, erhellt schon daraus, daß es fast sprichwörtlich geworden ist, es habe jede Schwelle der Bahn ein Menschenleben verlangt, und daß man an der ganzen Bahnlinie förmliche Kirchhöfe sieht, auf denen die von dem schnellen Tode hinweggerafften Arbeiter dem Schoße der Erde übergeben worden sind. Es war beinahe unmöglich, geeignete Arbeiter zu erlangen, welche dem Klima zu widerstehen vermochten.

Schließlich bereiteten die Moräste und Sümpfe, durch welche die Bahn gelegt werden mußte, beim Nivellieren wie auch beim Bau selbst beträchtliche Schwierigkeiten; die undurchdringliche Wildnis, durch welche die Bahn hindurchzuführen war, erheischte viel Zeit und Arbeit, und der durch die unausgesetzten Baumabfälle fett gedüngte Boden ließ das Wiederaufwuchern der kräftigen tropischen Pflanzen nur zu bald erwarten.

Dies alles konnte indes die wagehalsigen Glücksritter mit ihrem starken Charakter und einer unbändigen, durch nichts zu entmutigenden Natur nicht zurückschrecken; es wurde durch die umsichtige Leitung des Oberst Totten und des Ingenieurs Troutwine die Bahn im Oktober 1851 zunächst bis Gatun fertig gebaut und auch sofort zur Beförderung der Gold suchenden Auswanderer benutzt. Der weitere Verlauf der Bahn mußte den Chagresfluß überschreiten; dazu bedurfte es einer Überbrückung in der Länge von 100 m, wobei auf die bedeutende Anschwellung des Wassers, die bis zu 12 m erfolgte, Rücksicht zu nehmen war. Die Bahn schreitet sodann dem höchsten Punkte der auslaufenden Kordillerenkette zu, welche hier am niedrigsten ist, nämlich 80 m über der mittleren Fluthöhe des Atlantischen Ozeans. Sobald man jenen Punkt erreicht hatte, wurde auch von der andern Küste an begonnen, die weit schroffer von dem Gebirge abfällt als die östliche Küste.

Am 27. Januar 1855 um Mitternacht wurde die ganze Bahn vollendet, und schon am folgenden Tage verkündete der in Panama ankommende erste durchlaufende Dampfwagen, daß die Schwierigkeiten überwunden und das Werk vollführt sei. Die Bahn ist nur mit einem Schienengleise belegt und mißt 72 km.



Fig. 487. Schienenweg durch den Urwald.

So schwierig die Bahn zu erbauen war, so interessant ist eine Fahrt darauf. Man kann auf ihr das Ganze der echt tropischen, üppigen Natur genießen und sich von den undurchdringlichen Urwäldern Amerikas ohne alle Strapazen und Mühen eine seltene Anschauung verschaffen. Bald führt die Bahn durch dichte Wälder, die dem Reisenden das Majestätische auf dem europäischen Festland ungekannter, großartiger, uralter Baumgruppen zeigen, bald durch Sümpfe und Moräste, welche gigantische Pflanzen erzeugen,

bald um merkwürdige Berggestaltungen herum; kurz, dem denkenden Beobachter schafft sie immer neue, immer schönere, immer imposantere Bilder.

Diese Schwierigkeiten bei dem Bau der Panamabahn, die landschaftlichen Schönheiten der Umgebung u. s. w. sind nur deshalb kurz geschildert worden, weil ganz dasselbe von dem nur wenig entfernten Panamakanal gilt. Sobald derselbe beendet sein wird, dürfte eine Fortsetzung des Betriebes dieser in ihrem Bestehen auch ohne den Kanal mehrfach bedroht gewesenen Linie sehr fraglich sein.

Südamerikanische Bahnen. In Südamerika, wo wir gewohnt sind, von fortwährenden Pronunciamentos, von Revolutionen ehrgeiziger Generale und sittlichem Verfall zu hören, haben die Verkehrsmittel und der Handel der Neuzeit wunderbare Umwälzungen veranlaßt. Brasilien war schon seit langer Zeit infolge seiner monarchischen Verfassung in die Bahn der Ruhe eingelenkt, und das letzte Jahrzehnt ließ — abgesehen von dem Kriege zwischen Peru und Chile und den Wirren in Venezuela — im allgemeinen auch die ehemals spanischen Republiken erkennen, daß friedliche und gesittete Zustände besser seien als die ewig währenden Revolutionen. Damit hob sich das Verkehrswesen, zumal der Eisenbahnbau, in einer sehr energischen Weise. Kühne Unternehmungen, welche den Meisterwerken der Eisenbahntechnik in Europa und in den Vereinigten Staaten an die Seite zu stellen sind, haben meist den Zweck, das erzeugnisreiche Innere der Küste näher zu bringen und dadurch die Schätze dieser Länder dem Welthandel zuzuführen. Peru, welches zu Ende 1871 erst 54 deutsche Meilen im Betriebe besaß, baute die Schienenwege, welche die Bahn vom Hafen Mollendo über Arequipa nach Puno am Titicacasee fortsetzen. Außerdem überschiente es an zwei Stellen die Kordilleren und erhielt damit die am höchsten gelegene Eisenbahn der Erde. Die beiden Übergänge sind von Lima nach Oroya und von Juliaco nach Cuzco. Der erste wurde unter Leitung des südamerikanischen „Eisenbahnkönigs“ Meiggs in Angriff genommen, einerseits von Lima bis zu dem 2000 m hoch gelegenen San Bartolomé, anderseits von Oroya bis Rumichaca, 4000 m über dem Meere; der letztere wird am höchsten Punkte bis zu 4751 m — noch 350 m unter der Schneegrenze — ansteigen und 27 Tunnels und 17 Brücken von teilweise sehr beträchtlicher Länge haben.

Der auf dieser Bahnstrecke befindliche Varrugasviadukt ist eine der kühnsten Eisenbahnanlagen der Neuzeit. Er befindet sich zwischen Lima und Oroya und hat vier Öffnungen von je 33 m und 41 m Spannweite. Die Pfeiler, von denen der bedeutendste sich bis auf 84 m erhebt, gehören zu den höchsten Brückenpfeilern, die je ausgeführt worden sind; jeder derselben besteht aus zwölf schmiedeisernen Säulen von je $8^1/_2$ m Höhe, die durch gußeiserne, kastenartige Zwischenglieder verbunden sind. Daß der Aufbau dieser Brücken mit sehr großen Schwierigkeiten verbunden war, braucht wohl kaum angedeutet zu werden. Der ganze Bau ist ein bewundernswertes Meisterstück moderner Baukunst.

Auch Bolivia hat 1872 den Bau einer der interessantesten Bahnen unsrer Erde begonnen, die, inmitten des südamerikanischen Erdteils liegend, dieses überaus reiche Land dem Weldhandel eröffnen und in unmittelbaren Verkehr mit Europa bringen soll. Der bei weitem größte Teil dieser 25000 Quadratmeilen umfassenden Republik liegt im Gebiete der Nebenflüsse des Amazonenstroms; der Verkehr nach dem Stillen Ozean ist aber durch die Schranke der hohen Kordilleren fast ganz abgeschlossen, und hier hat Bolivia auch nur den schlechten Hafen Cobija. Auf der Linie um das Kap Horn brauchen Dampfer beinahe 90 Tage, um nach Europa zu kommen, während sie unter Benutzung des Madeira und Amazonas in 30 Tagen zu uns gelangen. Aber auf der Strecke von San Antonio bis Guajara-Mirim ist der Madeira wegen seiner Stromschnellen für Dampfer nicht fahrbar, und entlang derselben wurde unter Leitung des Amerikaners Church die wichtige sogenannte Mamorébahn in Angriff genommen, die mitten durch bolivianische und brasilische Urwälder führt und zu der das Material geradeswegs aus Liverpool gebracht wurde, indem die Dampfer, nachdem sie den Ozean gekreuzt, den Amazonas und Madeira hinauffahren.

Chile hat schon zahlreiche, von der Küste ins Innere führende Eisenbahnen in einer Ausdehnung von 2422 km; der Bau der Bahn über die Anden nach der Argentinischen Republik wurde durch die politischen Wirren unterbrochen.

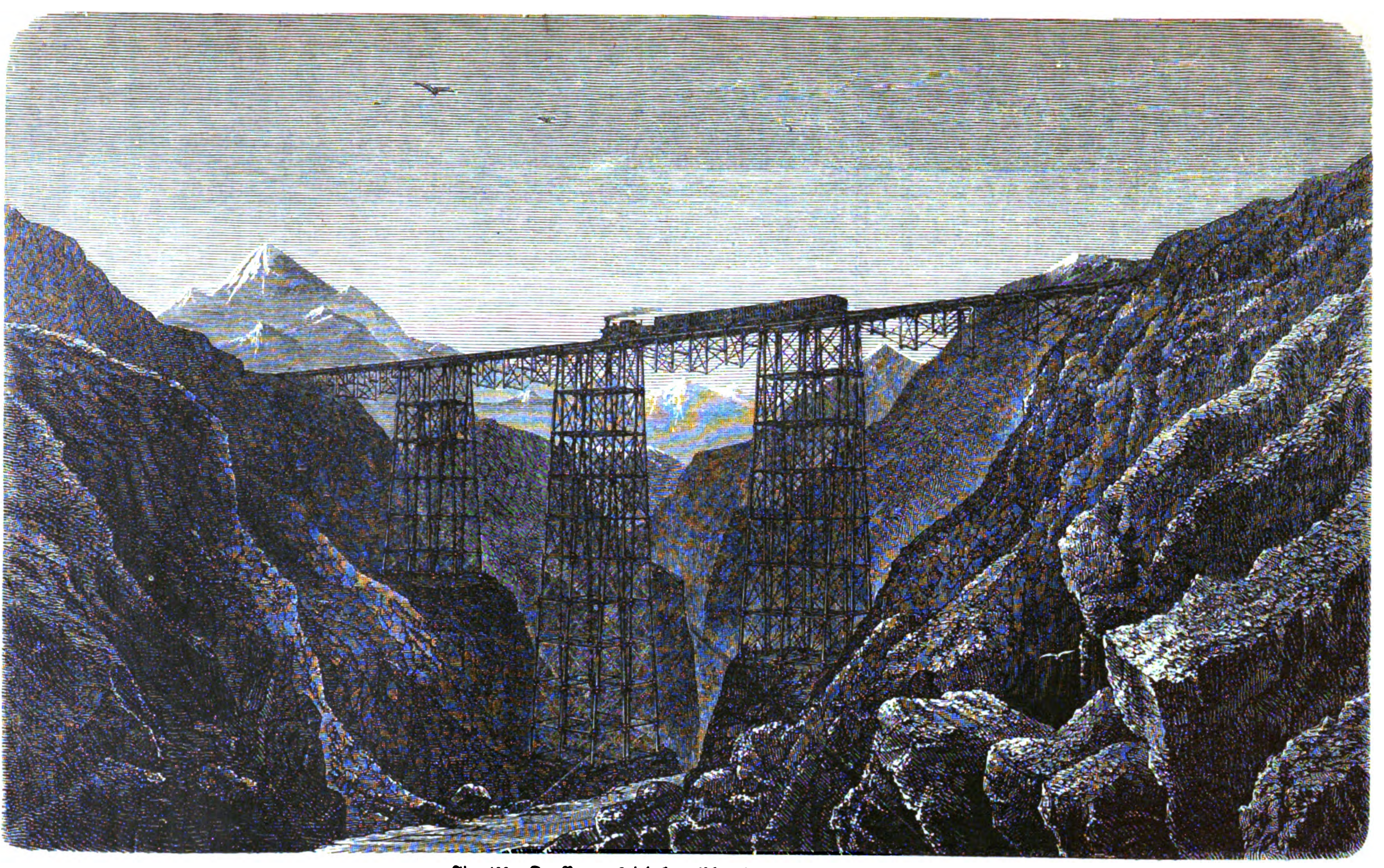


Fig. 488. Der Varrugasviadukt zwischen Lima und Oroya in Peru.

Brasilien hat in den letzten Jahren eine außerordentlich rege Thätigkeit im Eisenbahnbau entfaltet und deren Ausdehnung von 1338 km in 1875 bis auf 7219 km in 1885 gesteigert. Seine Küstenbahnen, die ins Innere fortgeführt werden, verleihen im Verein mit dem unvergleichlichen Flußsystem diesem Lande eins der schönsten und ausgedehntesten Verkehrssysteme.

Asiatische Eisenbahnen. Von bestimmendem Einfluß auf die verwahrlosten Verkehrsverhältnisse des asiatischen Kontinents ist die Rivalität der Engländer und Russen. Solange die Engländer in Konstantinopel mit ihrem Einfluß maßgebend waren, glaubte man besonders in dem für den europäischen Handel wichtigen Kleinasien einen großen Aufschwung des Eisenbahnverkehrs erwarten zu sollen. Diese Hoffnungen sind nur zum kleinsten Teile erfüllt worden und haben sogar für die nächste Zeit an Aussicht verloren, seitdem am Goldenen Horn — wer will sagen, auf wie lange? — der russische Einfluß überwiegt.

Kleinasien hat zwar von Smyrna und Skutari aus Bahnen ins Innere, die vorüber an den alten griechischen Kulturstätten führen, wie an den Ruinen von Ephesus, wo die Trümmer des Wunderwerks der Alten, des Dianatempels, herabschauen auf die brausenden Lokomotiven der Neuzeit — in Summa 587 km, die jedoch noch nicht sämtlich in Betrieb gesetzt sind — dagegen ist der mehr als ein Jahrzehnt alte Plan, als durchgehende Linie zunächst die Euphratbahn zu bauen und den Persischen Golf, damit auch Indien mit dem Mittelländischen Meere und mit dem Schwarzen Meere zu verbinden, noch nicht zur Durchführung gelangt. Rußland ist in seinen Gebieten an der europäisch-asiatischen Grenze energischer vorgegangen. Im Jahre 1883 wurde die Linie Tiflis-Baku vollendet und durch den zehn Jahre früher fertig gestellten Bahntrakt Tiflis-Poti die Bahnverbindung zwischen dem Schwarzen und dem Kaspischen Meere abgeschlossen. Die Bahn soll nach Persien (Täbris und Teheran) fortgesetzt werden. Unausgesetzt denkt Rußland daran, seine weiten Besitzungen in Sibirien und Mittelasien mit Europa durch Eisenbahnen zu verknüpfen. Die sibirische Linie hat längst den Ural überschritten und ist über Jekaterinburg und Tümen schon tief nach Sibirien vorgedrungen. Strategische Rücksichten fordern gebieterisch, das russische Eisenbahnnetz auch nach dem Südosten zu bis in die Steppen Zentralasiens zu erweitern, und großartige Pläne, deren Ausführung freilich die Kleinigkeit von etwa 1000 Millionen Rubel erfordern, liegen bereits für die Linien teils durch Sibirien bis zum Großen Ozean, teils durch die Steppen bis nach Persien und den Grenzen von Ostindien und China vor.

Das Eisenbahnsystem Indiens, wo die Engländer schon aus strategischen Rücksichten ihr Netz vergrößern, um schnell überall mit ihren Truppen bei der Hand zu sein, hat von 1875—85 wieder um 9400 km zugenommen und durchzieht jetzt das ganze große Reich von Nord nach Süd, von Ost nach West, von der Indus- zur Gangesmündung, von der Südspitze bis zum Himalaya.

Auf Java haben die Niederländer 1012 km Bahnen gebaut; aber China verhält sich noch ablehnend. Dagegen ist, wie auf allen übrigen Gebieten, das reform- und kulturfreundliche Japan auch mit seinem Verkehrswesen in europäische Bahnen eingelenkt. Es soll der Länge nach von einer Eisenbahn durchzogen werden, von welcher 412 km bereits eröffnet worden sind.

Die Eisenbahnverbindungen Zentraleuropas mit dem Orient haben durch den Berliner Frieden eine erneute Bedeutung für den Welthandelsverkehr erhalten. Zumal die Ausdehnung der Machtsphäre Österreich-Ungarns auf der Balkanhalbinsel hat die bisherigen Verkehrsverhältnisse umgestaltet, nachdem es dem Staate gelungen ist, das eigne Bahnnetz mit dem türkischen in Verbindung zu bringen. Sowohl für die Linie Wien-Konstantinopel, wie für die Linie Wien-Salonichi fehlen nur noch kurze Strecken, und zwar der freilich nicht so leichte Übergang über den Balkan zwischen Serbien und Bulgarien in der Richtung Sofia-Philippopel und die Überschreitung der serbisch-makedonischen Grenze bis zu dem Anschlußpunkt der von Salonichi nach Norden geführten Bahn. Nur auf diese Weise könnte es Zentraleuropa gelingen, mit Großbritannien im Orient zu wetteifern, selbst dann, wenn die Linie Skutari-Mosul-Bagdad-Bassora in englischen Händen sich befände. Wahrscheinlich schon dem nächsten Jahrzehnt wird es vorbehalten sein, eine ununterbrochene Eisenbahnverbindung zwischen den Häfen der Nord- und Ostsee einerseits



und dem Persischen Golf, Bombay und Kalkutta anderseits herzustellen. Die drei Hauptlinien würden die folgenden sein:

a) Hamburg, Berlin, Wien, Belgrad, Konstantinopel, Bassora, Persischer Golf.
b) St. Petersburg, Moskau, Charkow, Tiflis, Teheran, Ispahan, Schiraz, Persischer Golf.
c) Paris, Leipzig, Krakau, Lemberg, Kiew (oder Hamburg, Berlin, Warschau, Kiew), Charkow, Orenburg, Aralsk, Taschkent, Samarkand, Buchara, Kabul, Peschawer, Delhi, Benares, Kalkutta bezw. Bombay.

Die Linie Hamburg-Bassora würde z. B. eine Länge von 5613 km haben und in 108 Stunden durchfahren werden können. Hierzu kommen von Bassora nach Bombay 1765 Seemeilen = 160 Stunden, so daß es möglich wäre, von Hamburg nach Bombay in 11 Tagen und 4 Stunden zu gelangen, während eine Route von Hamburg über Salonichi und Suez nach Bombay 2862 km Eisenbahn und 3613 Seemeilen zu überwinden haben würde und erst in 16 Tagen und 12 Stunden zurückgelegt werden könnte.



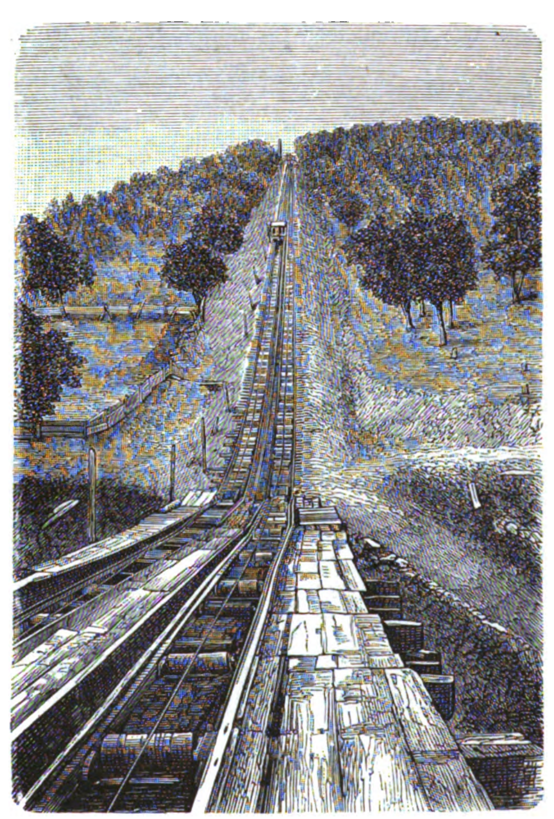
Fig. 489. Eisenbahn über den Bhorgatpaß im Dekan.

Diese Zahlen zeigen recht deutlich, daß der Alten Welt ein ähnlicher Umschwung aller Weltverkehrsverhältnisse bevorsteht, wie er in der Neuen durch die Panama- und Pacificbahnen bewirkt wurde.

Was die **australischen** Kolonien geleistet, zeigt die Tabelle an. In **Afrika** weisen der Norden und Süden, da, wo Europäer oder europäischer Einfluß herrscht, Eisenbahnen auf. Algerien ist wacker vorgeschritten, auch Ägypten war rührig im Eisenbahnbau. Nicht nur, daß das ganze Nildelta von Alexandrien bis Kairo und nach Suez von Bahnen gekreuzt ist, diese führen auch an den tausendjährigen Pyramiden vorüber ein Stück nilaufwärts. — In Südafrika hat das Kapland Eisenbahnen; selbst eine Congobahn ist geplant.

Nebenbahnen. Sekundärbahnen. Bei den Landstraßen unterschieden schon die alten Phöniker, Griechen und Römer gerade so, wie wir noch heute, Hauptstraßen (Chausseen), Nebenstraßen (Kommunalwege, Privatstraßen, Fußsteige) und ist dabei die Verschiedenheit vorzugsweise in der Bauart und deren Herstellungskosten entsprechend der Größe des darauf zu vermittelnden Verkehrs zu suchen. In gleicher Weise unterschied und unterscheidet der Schiffahrtsverkehr zwischen großen und kleinen Wasserstraßen, breiten und

schmalen Kanälen, die in ihren Anlagen und Einrichtungen ebenfalls dem speziellen Verkehr zu entsprechen bestimmt sind. Bei den Eisenbahnen ist man erst in den letzten beiden Jahrzehnten bedacht gewesen, die Bauart dem zu erwartenden Verkehr anzupassen. Es war offenbar ein Fehler, für den wir aber niemand verantwortlich machen wollen, in den ersten vier bis fünf Jahrzehnten, seitdem überhaupt Eisenbahnen gebaut werden, an den einmal angenommenen Typen sowohl für den Bau wie für den Betrieb festzuhalten und selbst Bahnen mit schwach entwickeltem Lokalverkehr jahrzehntelang gerade so zu behandeln, wie die großen Durchgangslinien mit sehr stark entwickeltem Personen- und Gütertransport. Hätte man von Anfang an darauf Bedacht genommen, unter Berücksichtigung der größeren Stadt- und Industriebezirke auf Grund umfassender Terrainuntersuchungen ein Haupteisenbahnnetz ohne Beachtung der kleineren Zwischenorte festzustellen, dagegen alle minderwichtigen Seitenverbindungen durch Nebenbahnen an die Hauptbahn anzuschließen, so würde man der Vollkommenheit im Eisenbahnbau wie im Betrieb sich weit mehr genähert, vor allen Dingen sehr beträchtliche Kapitalien erspart haben. Erst in neuerer Zeit hat man dies erkannt und sind Eisenbahnen zweiten Ranges (Sekundärbahnen, Nebenbahnen, Lokalbahnen) entstanden, welche im Gegensatz zu denen ersten Ranges (Hauptbahnen) für weniger belebte Gegenden, kleinere Industriebezirke, minderwichtige Querverbindungen u. s. w. mit wesentlich geringerem Kostenaufwand erbaut werden und ihrer ganzen Betriebseinrichtung nach vorzugsweise den Lokalverkehr wenig bedeutender Städte, größerer Industriedörfer, wichtiger Forstbezirke unter sich sowie mit den Anschlußlinien der Hauptbahnen und durch diese mit dem ganzen Eisenbahnnetze vermitteln.


Fig. 490. Taubahn.

Eine für den Durchgangsverkehr bestimmte Hauptbahn, welche stark belastete Personen- und Güterzüge mit möglichst großer Geschwindigkeit befördern soll, bedarf eines möglichst starken Unterbaues, sehr fester Brücken und Dämme, schwerer Lokomotiven, möglichst widerstandsfähig gebauter Personen- und Güterwagen u. s. w. Da Schnelligkeit der Fahrt gewünscht wird, sind starke Steigungen und Gefälle möglichst durch Einschnitte und Viadukte auszugleichen, Umwege dagegen, welche ein geeigneteres Gelände aufsuchen könnten, thunlichst zu vermeiden. Anstatt mit einem kleineren oder größeren Umwege um einen Berg oder Höhenzug herumzufahren, wird der letztere zu gunsten der kürzeren Fahrt durch einen Tunnel durchbrochen. Weil bei rascher Fahrt steile Kurven die Gefahr des Entgleisens steigern, muß da, wo sich Kurven nicht umgehen lassen, der Krümmungshalbmesser größer gewählt werden als da, wo langsamere Fahrt statthaft ist. In solchen Fällen kann man in Flußthälern nicht immer dem Laufe des Wassers folgen, vielmehr muß man die Linie der Hauptbahn nicht selten in die angrenzenden Gehänge einarbeiten, wodurch wiederum die Baukosten erhöht werden.

Handelt es sich dagegen um eine Bahnverbindung, welche nicht nur eine geringere Fahrgeschwindigkeit unbedenklich erscheinen, sondern auch nur kurze, schwach beladene Züge voraussetzen läßt, so können (weil der auf den Bahnkörper wirkende Stoß des Zuges sich als ein Produkt von Geschwindigkeit × Last ergibt) schwächere Dämme und Brücken, weniger schwere Lokomotiven und Wagen benutzt, Steigungen und Gefälle in höherem Grade, für die Krümmungen kürzere Halbmesser (bis etwa 90 m) als zulässig befunden: kurz je nach der Bodenbeschaffenheit die Baukosten solcher Nebenbahnen bis auf ein Drittel, ausnahmsweise sogar bis zur Hälfte der Anlagekapitalien einer Hauptbahn ermäßigt werden. Einem noch schwach entwickelten Verkehr gegenüber machen sich ferner noch andre Ersparungen in der Anlage, in dem sehr einfachen Bau der Bahnhöfe, Güterstationen und Haltestellen, in der Vereinfachung des telegraphischen Betriebs, in der Anstellung einer geringeren Anzahl von Expedienten, Schaffnern und Bahnwärtern (Klingelbahnen) möglich. Weil ferner der Kohlenverbrauch, die Abnutzung der Schienen und des rollenden Parks u. a. m. mit der wachsenden Schnelligkeit in nahezu geometrischem Verhältnis steigen, so stellen sich auch die Betriebskosten der Nebenbahnen ungleich niedriger als die der Hauptlinien.



Fig. 491. Taubahn in San Francisco.

Eine noch weitergehende Ersparung in der Anlage wie im Betriebe solcher Nebenbahnen kann dann eintreten, sobald nicht die Normalspurweite, sondern Schmalspur gewählt wird, also die Schienen einander näher (bis auf etwa 1 m Entfernung) gelegt werden. In solchen Fällen, bei denen weniger breite Lokomotiven und Wagen zur Anwendung kommen, verringern sich die Baukosten für den nicht bloß schmäleren, sondern noch schwächer anzulegenden Eisenbahndamm, für Brücken, Schienen u. s. w. in noch stärkerem Grade. Hierbei ist jedoch zu beachten, daß die Wagen der normalspurigen Linien auf die Schmalspur nicht übergehen können, die Güter vielmehr umgeladen werden müssen. Man wird daher bei der Anlage neuer Schmalspurbahnen mit möglichster Sorgfalt voraus zu erwägen haben, ob die Umladekosten eines später gesteigerten Verkehrs sich etwa höher stellen könnten als die landesüblichen Zinsen für das durch die Anlage der Schmalspurbahn zu ersparende Baukapital. Unter anderm dürfte sich niemals empfehlen, eine Bahn, welche bestimmt ist, zwei Hauptlinien miteinander zu verbinden, trotz ihres voraussichtlich schwachen Verkehrs in Schmalspur auszubauen; dagegen werden Bahnen in Gebirgsthälern aufwärts, deren Weiterbau in absehbarer Zeit unwahrscheinlich ist (Sackbahnen),

mit geringerem Bedenken als Schmalspurlinien ausgeführt werden können, zumal wenn man darauf Rücksicht nimmt, daß die größeren Bauwerke (Brücken, Tunnels) einer späteren normalspurigen Verbreiterung der Bahn entsprechend gebaut werden.

In allen zivilisierten und stark bevölkerten Ländern, die gegenwärtig ein dichtes Eisenbahnnetz besitzen, scheint in dem Bau der Hauptbahnen mehr und mehr ein gewisser Beharrungszustand einzutreten, mindestens zeigt der Eisenbahnbau in Großbritannien, Deutschland, Frankreich, Belgien, in der Schweiz und andern Ländern nicht mehr dieselbe prozentuale Zunahme, wie vor etwa 10 oder 15 Jahren. Dies gilt indessen nur für den Bau von Hauptlinien. Besonders in Deutschland hat man im Laufe der letzten Jahre der Ausführung der normalspurigen Nebenbahnen besondere Aufmerksamkeit zugewendet und dadurch möglich gemacht, daß auch Gegenden mit schwachem Verkehr, welche voraussichtlich eine kostspielige Hauptbahn nie verzinsen würden, direkten Anschluß an das Bahnnetz gefunden haben. Ausnahmsweise ist man (im Königreich Sachsen, Thüringen, am Rhein ꝛc.) in besonders dazu geeigneten Bezirken auch mit dem Bau von schmalspurigen Nebenbahnen vorgegangen und lauten die bisher erzielten Resultate im allgemeinen recht befriedigend.

Industrie- und Feldeisenbahnen. Sowohl in der Landwirtschaft wie in der Industrie bildet die Fortbewegung großer und schwerer Lasten an Rohmaterialien aller Art, auch wenn dieselben nur auf verhältnismäßig kurze Entfernungen zu bewegen sind, einen Hauptposten auf dem Unkostenkonto und trägt dieselbe sehr erheblich zur Verteurung der Produktion bei. Es liegt daher nichts näher, als die Lagerstätten der Rohstoffe mit den gewerblichen Anlagen, in denen jene verarbeitet werden sollen, durch Eisenbahnen, wenn auch sehr einfacher Einrichtung, zu verbinden, und sind dafür erst in der Neuzeit verschiedene Systeme geschaffen worden, deren Anwendung mit jedem Jahre zunimmt. Auf diese Weise wird ein Eisenerzlager mit dem in der Nähe liegenden Hochofen, eine Thon-, Kaolin-, Lehm- und Sandgrube mit den betreffenden Steingut- und Porzellanfabriken, Ziegeleien und Glashütten, ein von der Wasserstraße etwas abliegendes Fabrikgrundstück mit deren nächster Aus- und Einladestelle verbunden. Nicht selten werden diese sehr einfachen Anlagen, die sich als Nebenbahnen zweiter und dritter Ordnung bezeichnen lassen, durch die bekannten Drahtseilbahnen ersetzt, die, durch eine stehende Dampfmaschine (Lokomobile) betrieben, ihren Namen dem Umstand verdanken, daß sie gleichfalls zur Güterbeförderung verwertet werden, obgleich sie sich in ihrer technischen Einrichtung von den Eisenbahnen ziemlich weit entfernen.

Bei diesen Beförderungsmitteln handelt es sich um dauernde, feststehende Anlagen, die erst dann abgebrochen, bez. anders gelegt werden, sobald nach längerer oder kürzerer Zeit das Material erschöpft ist, oder der Transport aus irgend welchen andern Ursachen aufgegeben werden soll. Im Gegensatz zu diesen festliegenden Bahnen hat man neuerdings auch bewegliche Eisenbahnen (Feldeisenbahnen) eingeführt, die, wenn auch in kleinerem Maßstabe, zuerst beim Eisenbahnbau in Verwendung kamen. Hat man für die Aufschüttung eines Eisenbahndammes, den Bau einer Brücke u. s. w. das Material an Steinen, Sand, Schutt und Erde aus einiger Entfernung herbeizuschaffen oder ist das aus einem Bahneinschnitt herauszunehmende Erdreich eine größere Strecke zu transportieren, so werden von der Bauleitung kurze Flügelbahnen angelegt, auf denen bald mit Lokomotiven, bald mit Pferdezug das Material möglichst billig befördert wird. Ist der betreffende Bau ausgeführt, so werden die Schienen abgebrochen, um an der nächsten passenden Stelle der im Bau begriffenen Bahnlinie von neuem gelegt zu werden. Diese Einrichtung veranlaßte den Franzosen Decauville, durch wesentliche Verbesserungen das System der beweglichen Feldeisenbahnen der Land- und Forstwirtschaft, in gewissen Fällen auch der Industrie nützlich zu machen. Die 1876 erfolgte Erfindung ist seitdem vielfach verbessert worden und haben die Feldeisenbahnen eine größere Bedeutung gewonnen, seitdem ihre leichte Zerlegbarkeit möglich geworden ist und sogenannte Universalwagen konstruiert werden, die man ohne große Mühe in ihren Einrichtungen für das zu transportierende wechselnde Material umändern kann. Vermöge der leichten Beweglichkeit der Joche in senk- und wagerechter Richtung, was namentlich bei den kurzen etwa 2 m langen, mit zwei Schwellen verbundenen Jochen zutrifft, lassen sich die Gleise den

Verschiedenheiten des Geländes ohne besondere Vorrichtung anpassen. Selbst starke Steigungen und schroffe Krümmungen bilden ebensowenig eine Schwierigkeit für die Bewegung mit schweren Lasten, wie Hindernisse im Wege, z. B. Gräben, Bodenvertiefungen, Steine u. s. w., die sich durch Einfügung von Kletter- und Schleppweichen über- oder umfahren lassen. Das Legen einer solchen Bahn erfolgt in verhältnismäßig kurzer Zeit. Zwei Arbeiter können mit einem bis zwei Pferden an einem Tage ein Gleis bis 3000 m Länge legen oder wieder aufnehmen, indem der mit den Schienenjochen beladene Wagen ihnen auf dem gelegten Gleise folgt. Die bewegende Kraft wird bei solchen Bahnen entweder durch Lokomotiven oder durch Tiere gestellt; kleinere Lasten vermag sogar ein Arbeiter ohne große Mühe zu bewegen. Die Land- und Forstwirtschaft hat sich dieser Erfindung erst seit kurzem bemächtigt, scheint aber doch ihre Rechnung dabei zu finden, da deren Anwendung sehr rasch zunimmt.

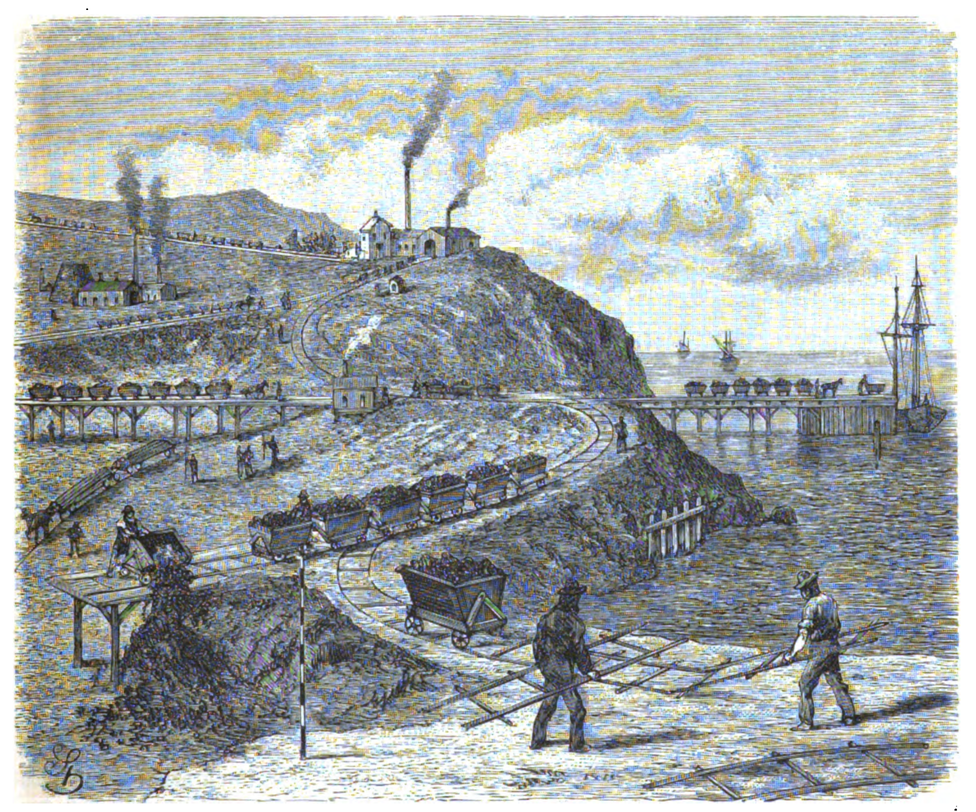


Fig. 492. Feldeisenbahn.

Im Königreich Preußen fanden sich im Jahre 1883 bereits 1586 tragbare Bahnen mit einer Gesamtgleislänge von 481 km und mit einem rollenden Material von 7828 Transportwagen; außerdem wurden noch 334 denselben Zwecken dienende festliegende Schmalspurbahnen mit einer Gleislänge von 589 km und 6190 Wagen ermittelt. Die Zahl der Drahtseilbahnen stellte sich im Jahre 1883 in Preußen auf 69 mit einer Gesamtlänge von 92643 m.

Im Laufe der letzten 10—20 Jahre sind übrigens an die Eisenbahntechnik Forderungen gestellt und von derselben erfüllt worden, die früher als ganz unmöglich erklärt worden wären. Dahin gehört z. B. das Erklimmen hoher, steiler Berge, wie des Rigi (vgl. das Tonbild), Pilatus, des Niederwaldes, der Bastei in der Sächsischen Schweiz u. a., teils durch die Einfügung einer dritten (Mittel-) Schiene mit Zahnrädern, teils durch Anwendung des Seilbetriebs. Durch das Anpassen neu erfundener Systeme im Bahn- und

Lokomotivbau an die verschiedenartigsten Anforderungen des Terrains wie des Betriebes hat sich besonders Kommerzienrat Krauß in München verdient gemacht.

Die elektrischen Bahnen sind über den Standpunkt von (wenn auch vielversprechenden) Versuchen noch nicht hinaus gelangt. Auf kurzen Strecken von etwa 5—10 km Entfernung und insoweit es sich nicht um die Beförderung großer Lasten handelt, kann man mit den bisher erzielten Ergebnissen zufrieden sein und darf man als sicher aussprechen, daß die elektrische Bahn schon in der nächsten Zeit berufen sein könne, bei dem Verkehr innerhalb der Städte und bei deren Verbindung mit den Nachbarorten eine beachtenswerte Rolle in der Beförderung von Personen und nicht zu schwer wiegenden Gütern zu spielen. Ob mit Hilfe der elektrischen Bahn noch größere Leistungen zu erzielen sein werden, bleibt abzuwarten.

Gleichzeitig in der neueren Zeit sind die Dampftrambahnen (Tramways oder wie sie lächerlicherweise auch genannt werden: Pferdebahnen mit Dampfbetrieb) entstanden. Während die Pferdebahn (siehe dieselbe in dem Kapitel „Verkehr der Großstädte") sich dem Droschken- und Omnibusverkehr anschließt, gehört die Dampftrambahn ohne Zweifel noch in das Kapitel der Eisenbahnen, obgleich sie nur dem Lokalverkehr zu dienen bestimmt ist.

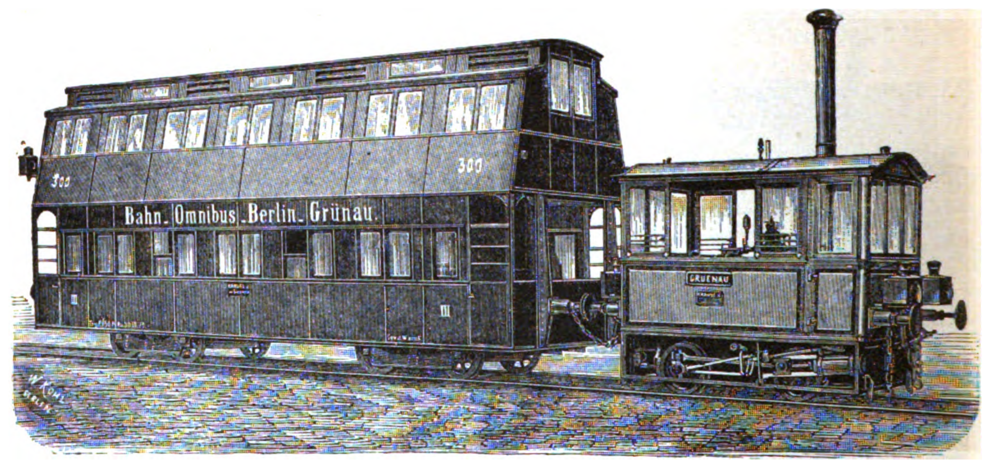


Fig. 493. Dampftrambahn.

Es läßt sich nämlich mit ziemlicher Sicherheit voraussagen, daß der Pferdezug mehr und mehr durch die Dampfkraft, allenfalls die Elektrizität ersetzt werden wird, sobald es nur gelingt, die bis jetzt bekannte Betriebsweise so weit zu verbessern, daß die bewegende Kraft die möglichste Sicherheit mit der geringsten Belästigung durch Lärm, Rauch u. s. w. erreichen läßt. Die elektrische Bahn erzeugt zwar keinen Rauch, verlangt aber, auf ebener Erde angelegt, ziemlich umfassende Schutzvorrichtungen für Menschen und Tiere, namentlich für die Hufeisen der Pferde, welche mit den Gleisen in Berührung kommen. Ob die Verwendung der Natronsalze als Motor, ebenso wie der hydraulische Druck sich bewähren dürfte, ist heute mit auch nur einiger Entschiedenheit nicht vorauszusagen. Auch gepreßte Luft (vergl. Fig. 494) ist nicht ohne Aussicht auf vielleicht dauernden Erfolg angewendet worden.

Am 1. Juli 1886 befanden sich in Italien bereits 2170 km Dampftrambahnen, weitere 500 km waren im Bau. In Großbritannien und Irland waren in 1886 864 englische Meilen Pferde- und Tramwaybahnen dem Verkehr eröffnet. Die Bruttoeinnahme belief sich in dem am 30. Juni 1886 beendeten Geschäftsjahre auf 2630338 Pfd. Sterl., die Zahl der beförderten Reisenden auf 384157524. Der Betriebspark bestand aus 452 Lokomotiven, 24535 Pferden und 3440 Wagen. — In Deutschland besteht vielfach gemischter Betrieb (Hamburg, München, Straßburg), und zwar derart, daß innerhalb der Städte nur Pferdebahnen verkehren, während die Verbindung von der Stadtgrenze mit den Nachbarorten durch Dampfstraßenbahnen erfolgt.

Durch die **militärische Benutzung der Eisenbahnen** ist ein neues, wichtiges Element in die Kriegführung getreten, dessen Einfluß mit der Vervollständigung der Bahnen zunimmt. Die Benutzung der Eisenbahnen für Kriegszwecke ist eine sehr vielartige.

Die wichtigste Rolle spielen die Eisenbahnen bei Einleitung des Krieges, wo es sich um die schnelle Ansammlung großer Heeresmassen an den Grenzen handelt. Von zwei kriegführenden Armeen befindet sich von vornherein diejenige im Vorteil, welche zuerst ihren Aufmarsch vollendet, d. h. welche zuerst ihre Truppen aus den Friedensgarnisonen in denjenigen Stellungen versammelt hat, von denen aus sie ihre Kriegsunternehmungen eröffnen will. Dies wird aber vorzugsweise durch die Anlage des Eisenbahnnetzes und die Art der Benutzung desselben bedingt. Bei der Anlegung von Eisenbahnen sind deshalb nicht die wirtschaftlichen Interessen allein maßgebend, sondern es kommen auch strategische Rücksichten in Betracht.

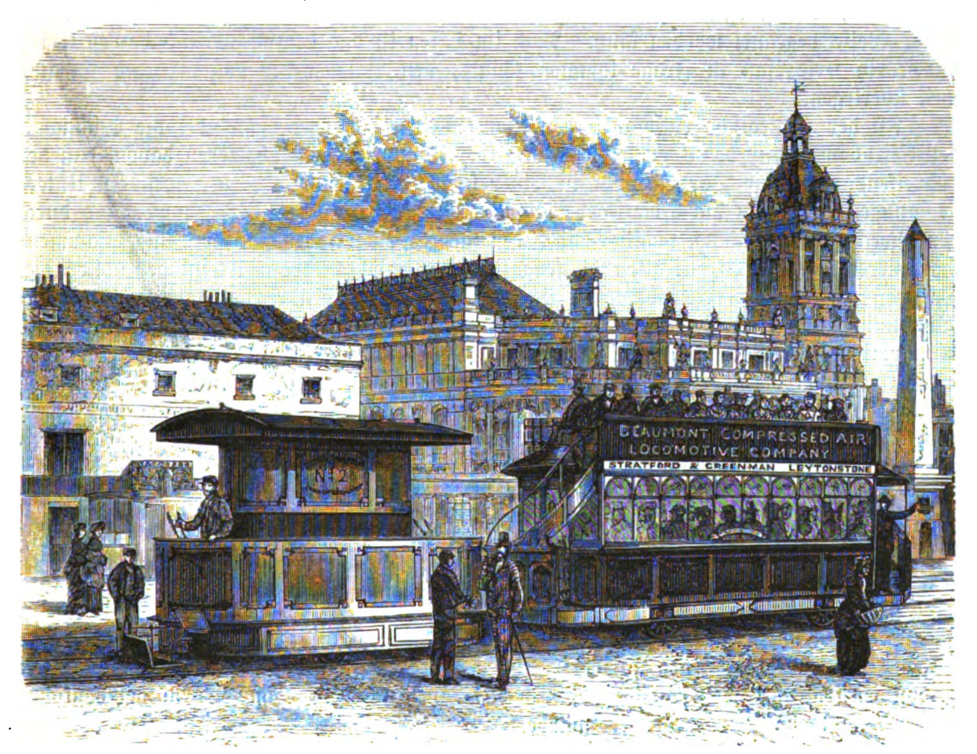


Fig. 494. Straßenbahn durch gepreßte Luft gezogen.

In dieser Beziehung ist es von Wichtigkeit, daß möglichst viele selbständige und parallele Eisenbahnlinien mit doppeltem Gleise, gleicher Schienenbreite und genügenden Betriebsmitteln aus dem Innern nach den Grenzen des Landes führen. Demnächst kommt es darauf an, daß dieselben nach einem geordneten System und nach sachgemäßer Vorausbestimmung als Hauptmarschlinien zum strategischen Aufmarsch benutzt werden.

Für die Eisenbahnangelegenheiten ist bei dem großen Generalstabe der deutschen Armee seit 1869 eine besondere Eisenbahnabteilung unter einem eignen Chef gebildet, welche das militärische Interesse bei der Anlage von Eisenbahnen wahrzunehmen hat. Als mustergültig waren die Anordnungen zur Aufstellung der deutschen Armeen an der Westgrenze mittels Eisenbahnbeförderung beim Beginn des Krieges 1870 anzusehen. Infolge derselben wurde es der deutschen Heerführung möglich, in der Zeit vom 24. Juli bis zum 5. August 384000 Mann an die Grenze zu befördern und nicht allein den Vorsprung einzuholen, welchen die französischen Rüstungen vor den deutschen hatten, sondern auch mit vereinigter Macht die noch getrennten Teile der französischen Armee einzeln fassen zu können. Das

vielgerühmte Eisenbahnnetz des zentralistischen Frankreichs, bei dessen Anlegung den militärischen Rücksichten insbesondere Rechnung getragen war, hat dem deutschen, infolge seines besonderen Ausbaues in den einzelnen Staaten, doch nachstehen müssen.

Seit 1870/71 ist auch in den andern europäischen Staaten (besonders Frankreich und Rußland) ein erhöhter Wert auf den Ausbau des Eisenbahnnetzes unter Berücksichtigung der strategischen Verhältnisse und auf einen gesicherten Betrieb der Eisenbahnen beim Beginn und während eines Krieges gelegt worden. Das französische Eisenbahnnetz verfügt jetzt für eine Zusammenziehung an der Ostgrenze über sieben quer und drei parallel zu der Grenze laufende Linien. Hierdurch hoffen die Franzosen in acht bis neun Tagen die 18 Armeekorps im Innern Frankreichs an der Ostgrenze zusammenziehen zu können. — Das deutsche Eisenbahnnetz ist nicht bloß dichter als das französische, sondern auch, weil die Verwaltung sich nahezu ausschließlich in den Händen des Staates befindet, einheitlicher angeordnet, so daß einer etwa von Westen drohenden Gefahr in mindestens gleich wirksamer Weise begegnet werden kann. Auch im Osten ist das deutsche Eisenbahnwesen, insoweit ein Kriegsfall in Frage kommen könnte, den Bahnen der angrenzenden Staaten weit überlegen.

Ist der strategische Aufmarsch der Armeen beendigt, so verschwindet die Wichtigkeit der Eisenbahnen für die Vorwärtsbewegung der Truppen; denn abgesehen davon, daß der angreifende Teil die Bahnen nicht in seiner Gewalt hat, wird bei den weiteren Unternehmungen auch schon durch die Forderung der Gefechtsbereitschaft der Truppen und durch den Zweck der Bewegung, nämlich das Zusammentreffen mit dem Gegner, ein Zusammenmarschieren in größeren, aus allen Waffengattungen gemischten Heeresabteilungen notwendig. Dagegen gewinnen die Eisenbahnen im Rücken der schlagenden Armeen als Hauptverbindungslinien mit ihren Niederlagsmagazinen u. s. w. jetzt die höchste Bedeutung, indem sie den Armeen ihren Nachschub an Mannschaften, Pferden, Schießbedarf und Material aller Art, sowie vor allem die Verpflegungsbedürfnisse aus entfernten Gegenden nachzuführen, auch das zur Belagerung der Festungen erforderliche Geschütz heranzuschaffen haben, anderseits aber auch zur Zurückführung der Gefangenen, der Beute, der beförderbaren Verwundeten und Kranken, überhaupt alles dessen dienen, was der Beweglichkeit und Unabhängigkeit der Armeen Eintrag thut. Die Sicherstellung der Eisenbahnen durch Zurücklassung entsprechender Truppenabteilungen und Etappenkommandos an den Hauptbahnhöfen, Knotenpunkten, Brücken, Viadukten, Tunneln u. s. w. ist daher eine wichtige Aufgabe der Heerführer. Bei einer großen Zahl von Unternehmungen des kleinen Krieges wird es sich ausschließlich um den Besitz oder die Zerstörung von Eisenbahnlinien handeln; ja, die Kriegstheoriker haben sogar von einem Eisenbahnkrieg gesprochen und besondere Regeln dafür aufgestellt, obgleich derselbe nichts andres ist als ein Parteigängerkrieg, wie er von den französischen Franctireurbanden 1870 im Rücken und zum Verdruß der deutschen Armeen nicht ohne Erfolg geführt wurde.

Zur Beförderung von Truppen in größerem Maßstabe während des Krieges werden die Eisenbahnen nur in seltenen Fällen benutzt werden, z. B. da, wo es sich um die Versetzung einer Armee von einem Kriegsschauplatz auf den andern, wie der österreichischen Südarmee aus Italien an die Donau 1866, handelt. Als ein Haupterfolg der Bahnen im amerikanischen Bürgerkriege galt die Vorschiebung der etwa 100000 Mann starken Tennesseearmee im Jahre 1864, die allerdings durch den Umstand erschwert wurde, daß sie in Feindesland stattfand und durch feindliche Angriffe fortwährend gestört wurde. Daß dieser Armee unter solchen Umständen binnen Jahresfrist 1577 Geschütze nebst Schießbedarf, 1 Million Flinten, 1300000 Kanonenkugeln u. s. w. nachgeschickt werden konnten, muß als eine Musterleistung anerkannt werden.

Noch seltener wird eine Benutzung der Eisenbahnen für den unmittelbaren Gefechtszweck eintreten. Schon der Umstand, daß die Truppen nur abteilungsweise nacheinander mit den Eisenbahnzügen auf den fraglichen Punkten eintreffen können, verbietet eine derartige Verwendung. Nur bei der Verteidigung langer Linien, Küstenstrecken, Flußufer, Landesgrenzen, wird man sich noch der Eisenbahnen bedienen, um Truppenabteilungen von dem einen bedrohten Punkte an den andern zu werfen. Seit einiger Zeit haben auch die

schmalspurigen Förderbahnen bei der Militärverwaltung Eingang gefunden. Der Vorteil dieser $0,_5$—$0,_{75}$ m breiten Bahngleise liegt darin, daß sie leicht und schnell auch von nicht technisch gebildeten Mannschaften hergestellt werden können und keine besonderen Vorbereitungen für den Baugrund erfordern. Bei der Belagerung von Festungen ist die Anwendung der Förderbahnen zum Transport der Munition von den Parks in die Batterien unbedingt notwendig. Von den schmalspurigen Bahnen haben die Russen 1881 bei der Expedition gegen die Tekinzen 100 km, die Franzosen in Tunis 70 km, in Tonkin 50 km, in Madagaskar 20 km verwendet.

Bei Truppentransporten von größerem Umfange und längerer Dauer wird von den besonders damit beauftragten Generalstabsoffizieren für jedes Armeekorps eine Fahr- und Marschtafel ausgearbeitet. Für jede zu befahrende Hauptlinie tritt eine Linienkommission, bestehend aus einem Generalstabsoffizier und einem höheren Eisenbahnbeamten, in Thätigkeit, welche die Abfahrt und Ankunft für jeden Zug bestimmt, die Ruhe- und Verpflegungsstationen festsetzt, den Betriebspark vorbereitet, die Aufeinanderfolge der Züge regelt und die Truppenbeförderung auf der ganzen Linie überwacht.

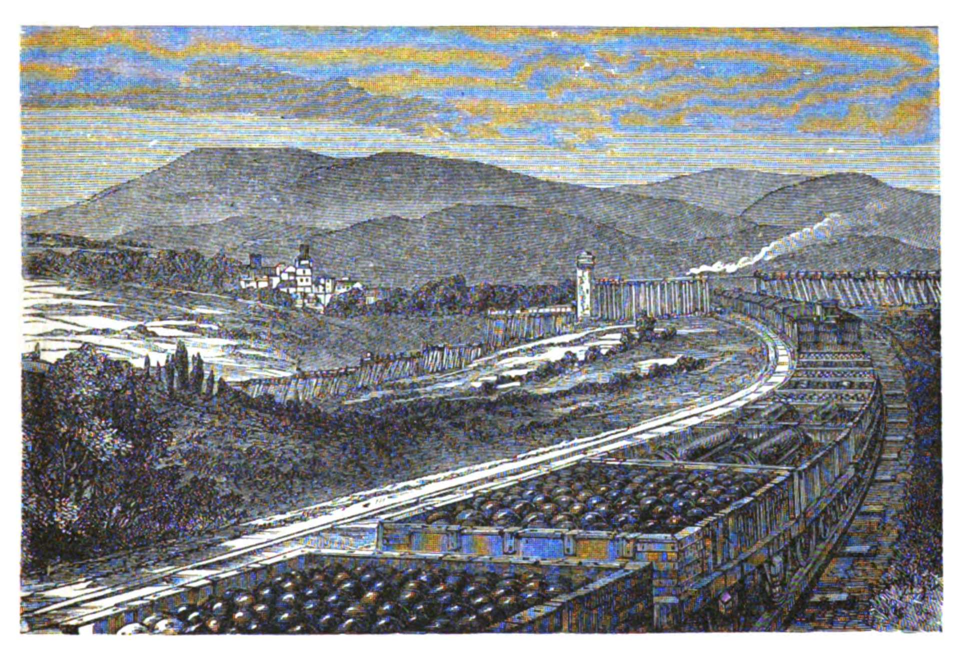


Fig. 495. Munitionszug.

Unter dieser stehen die Etappenkommissionen an den Hauptstationen, d. i. den Ein-, Ausladungs- und Ruhepunkten, welche für die Bereitstellung und den regelmäßigen Abgang der Züge, für Ordnung auf den Bahnhöfen und Verpflegung der Truppen zu sorgen haben.

Auf einem Militärzuge werden in der Regel fortgeschafft: ein Bataillon bis zu 1000 Mann, oder eine Eskadron zu 150 Pferden, oder eine Batterie zu sechs Geschützen, oder drei Viertel einer Munitions- oder andern Kolonne, jeder Truppenteil mit seinem kriegsmäßigen Zubehör. Man rechnet hierbei auf eine Wagenachse oder Lowry je 16 Mann mit feldmäßiger Ausrüstung, oder 3—4 Pferde mit 1—2 Pferdehaltern, oder $^1/_2$—$^2/_3$ Fahrzeug. Ein Militärzug wird daher zwischen 60 und 100 Achsen stark sein.

Die Fahrgeschwindigkeit der einzelnen Züge wird einschließlich der kleinen Aufenthalte im Durchschnitt auf 22—27 km in der Stunde berechnet; nach 6—8 Fahrstunden soll indessen an einem der sogenannten Hauptruhepunkte ein Halt von 1—2 Stunden zur Verpflegung der Mannschaften und Pferde stattfinden.

Bei länger anhaltenden Bewegungen werden täglich auf eingleisigen Eisenbahnen 8—10, auf durchweg zweigleisigen Linien 12—14 Truppenzüge befördert. Ein deutsches Armeekorps braucht ungefähr 100 Züge, also mit 8—12täglichen Zügen eine Fahrzeit von 13 bezw. 9 Tagen auf einer Linie, d. i. eine Zeit, in welcher es mittels gewöhnlicher Märsche 225 resp. 150 km zurückgelegt haben würde. Da bei Fußmärschen sämtliche Truppen gleichzeitig in Bewegung gesetzt, während sie auf einer Bahnlinie nur in aufeinander folgenden Zügen befördert werden können, so folgt aus obigem, daß größere Truppenmassen bei kurzen Bahnstrecken und wo nur eine Eisenbahnlinie benutzt werden kann, mittels Fußmarsches schneller zum Ziele kommen als mit der Eisenbahn.

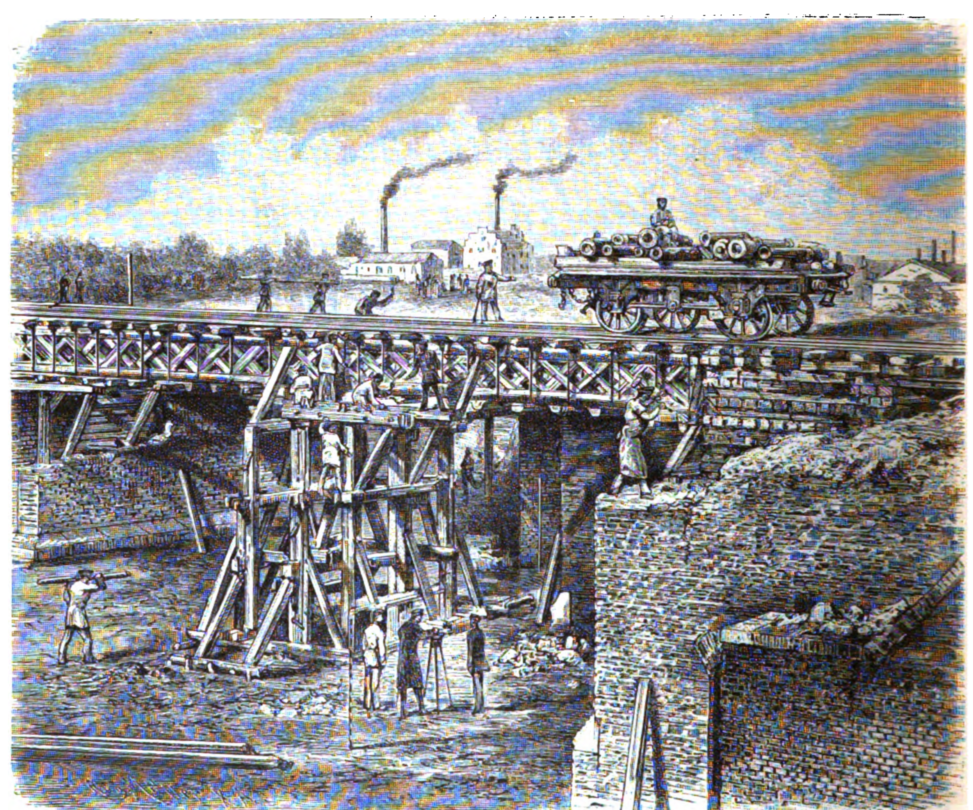


Fig. 496. Übungen des preußischen Eisenbahnregiments: Schnell-Brückenbau. Nach einer Photographie von H. Vogel in Schöneberg.

Die im Kriege häufig vorkommenden Eisenbahnarbeiten, Zerstörung oder Herstellung kurzer Bahnstrecken u. dgl. sowie die Notwendigkeit, für den Eisenbahndienst in Feindesland ein zuverlässiges Personal von Beamten, Zugführern, Schaffnern, Bremsern u. s. w. zur Verfügung zu haben, haben schon im amerikanischen Kriege zur Bildung besonderer Feldeisenbahnkorps in der Höhe von circa 18000 Mann geführt, nach deren Muster bereits im Feldzuge 1866 auch in Deutschland Feldeisenbahnabteilungen aus Arbeitern und Bautechnikern nebst dem erforderlichen Hilfspersonal gebildet wurden. Nach dem Kriege von 1870/71 wurde diese Einrichtung noch erweitert und vollständig militärisch geregelt. Nach Ausführung der zum 1. April 1887 genehmigten Armeevermehrung besitzt Deutschland ein Eisenbahnregiment zu vier Bataillonen (einschließlich einer sächsischen und einer württembergischen Kompanie) und ein bayrisches Eisenbahnbataillon. Bei eintretender Mobilmachung werden aus diesen Truppenteilen die erforderlichen Betriebs- und Baukompanien gebildet. In den andern europäischen Staaten bestehen auch bereits im Frieden ähnliche Eisenbahntruppen oder wenigstens die Kadres zu denselben.

Zu den bedeutendsten Eisenbahnarbeiten im Kriege gehören die Leistungen des amerikanischen Eisenbahnkorps unter General Mac Callum. Während des wechselvollen amerikanischen Krieges wurde die 250 m lange und 32 m hohe Chattahoocheebrücke binnen $4^1/_2$ Tagen wieder hergestellt. Dreizehn Tage bedurfte man nur, um eine $35^1/_2$ englische Meilen lange, vom Oberbau durch General Hood, der im Rücken von Sherman operierte,

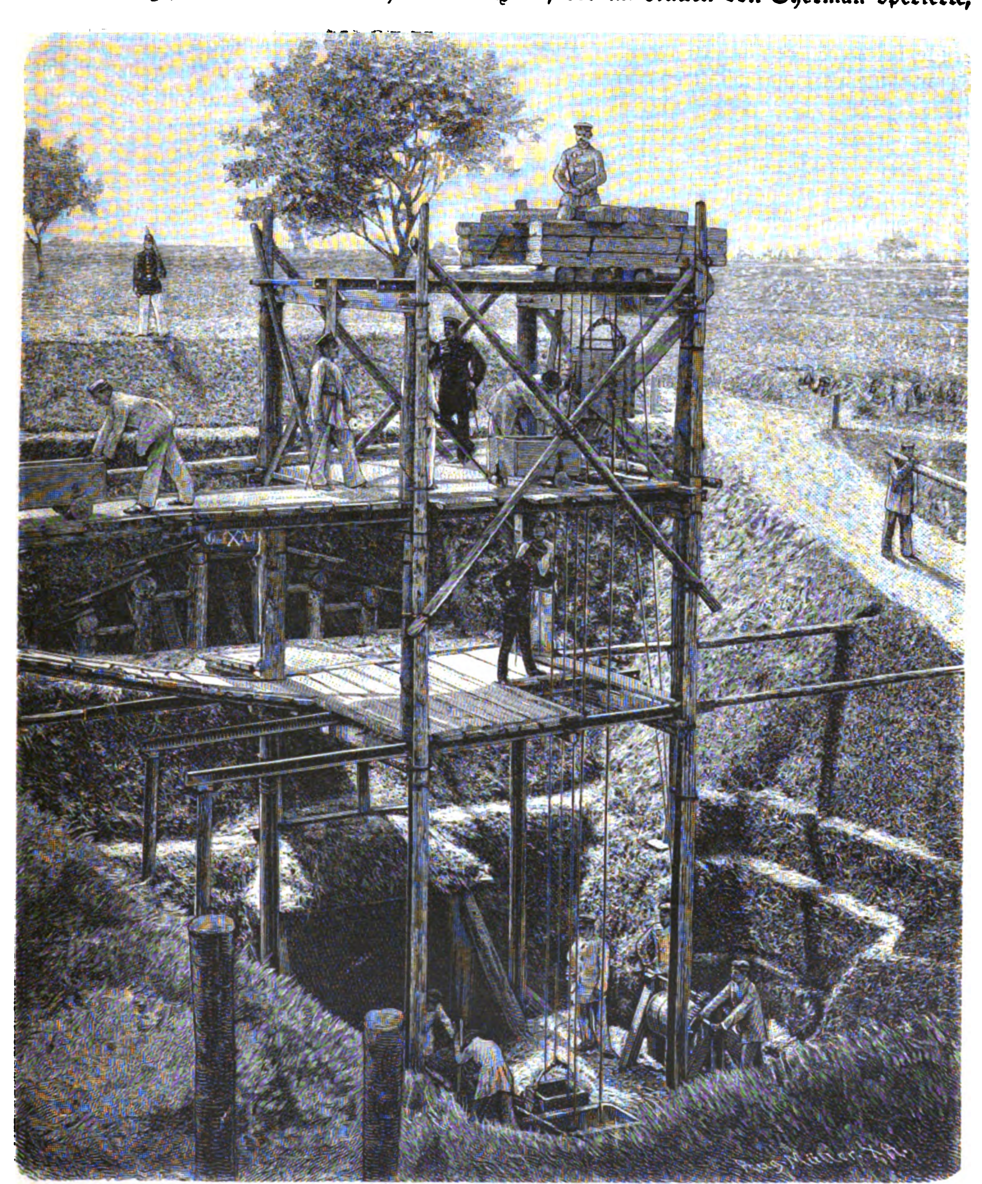
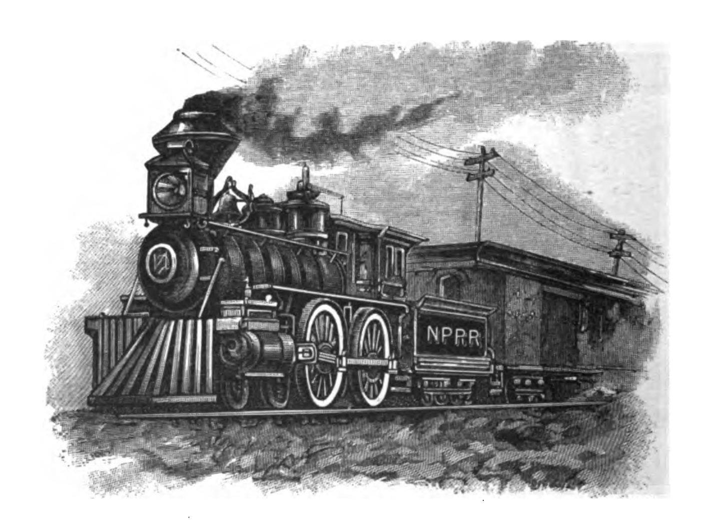


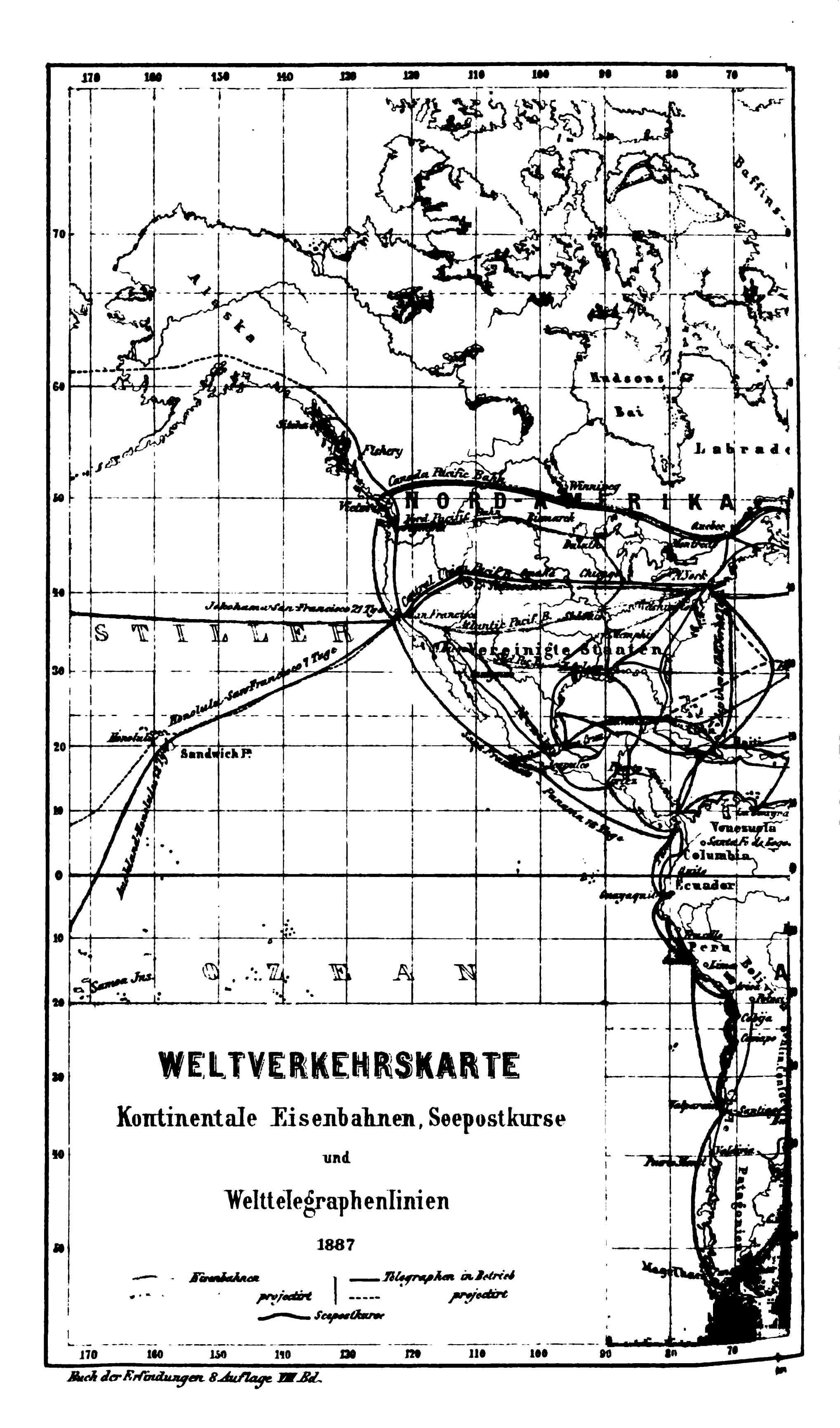
Fig. 497. Übungen des preußischen Eisenbahnregiments: Ein Tunnelbau.
Nach einer Photographie von H. Vogel in Schöneberg.

vollständig entblößte Bahn, auf der circa 140 m Brückenwerke gänzlich zertrümmert waren, aufs neue betriebsfähig zu machen. In demselben Kriege wurden die Manasse-Gap-, die London-Hampshire-, die Aquia-Creek- und die Frederiksburgeisenbahn je dreimal vollkommen zerstört und dreimal von neuem erbaut. Die bedeutendste That des Feldeisenbahnkorps aber war die Wiederherstellung des von Lee fast zerstörten, 200 m langen, 8 m hohen Rappahannockviadukts in 19 Arbeitsstunden eines Sommertags.

Hinter diesen großartigen Eisenbahnbauten müssen die Leistungen der deutschen Ingenieure im Kriege von 1870/71 allerdings zurückstehen. Die Ursache hierfür liegt indessen nicht in einer schlechteren Anordnung der deutschen Feldeisenbahnabteilungen, sondern in den Bodenverhältnissen des weniger ausgedehnten Kriegsschauplatzes in Frankreich und in dem unaufhaltsamen Vorwärtsdringen der deutschen Truppen, so daß Eisenbahnzerstörungen und Wiederherstellungen nicht in gleichem Maße vorkamen. Die Sprengung der Rheinbrücke bei Kehl, der binnen wenigen Tagen vollführte Bau einer fehlenden, aber für die Truppenbeförderung wichtigen kurzen Bahnstrecke in Baden, die Herstellung der Bahn Remilly-Pont-a-Mousson und die Wiederherstellung der zerstörten französischen Bahnstrecken waren die wichtigsten Aufgaben der deutschen Feldeisenbahnabteilungen.

Bei dem Bau der Bahn Remilly-Pont-a-Mousson handelte es sich darum, die Bahnverbindung von Saarbrücken nach Paris, welche durch den Festungsrayon von Metz geschützt und somit dem Belagerer entzogen war, schleunigst durch eine neue Bahn zu ersetzen, damit das deutsche Heer über einen ungehinderten Bahnverkehr von Saarbrücken nach Nancy und Paris verfüge. Zu dem Ende wurde eine 38 km lange Gebirgsbahn von Remilly über Luppy nach Pont-a-Mousson geführt. An dieser hochwichtigen Feldeisenbahn haben 4000 Arbeiter, darunter viele Bergleute und etwa 250 Bahnarbeiter aus der Gegend von Trier, mehrere Wochen gearbeitet. Es waren dabei zwei Feldeisenbahnabteilungen in Thätigkeit, welche einander von Remilly und Pont-a-Mousson entgegenarbeiteten. Um jede zeitraubende Arbeit zu ersparen, ward bei Remilly anstatt eines langen Dammes, zu dem die Herbeischaffung einer Menge Erdreichs erforderlich gewesen wäre, ein Viadukt von 170 m Länge und 8 m Höhe aus Holz aufgeführt und zu Pont-a-Mousson eine hölzerne Jochbrücke über die Mosel hergestellt. Die Schwierigkeiten des Baues wurden noch erschwert durch die Bodenverhältnisse, welche fortwährend Kurven von geringster Krümmung und nicht selten Steigungen von 1 zu 40 notwendig machten. Dennoch hat man, trotz des anfänglich schlechten Wetters und der mangelhaften Beförderungsmittel zur Herbeischaffung der Baustoffe, der Schienen und des sonstigen Zubehörs, zur Herstellung der ganzen Strecke nur etwa 40 Tage gebraucht, da der erste Spatenstich am 12. August geschah und die Eröffnung am 25. September erfolgte.





Buch der Erfindungen 8. Auflage VIII. Bd.

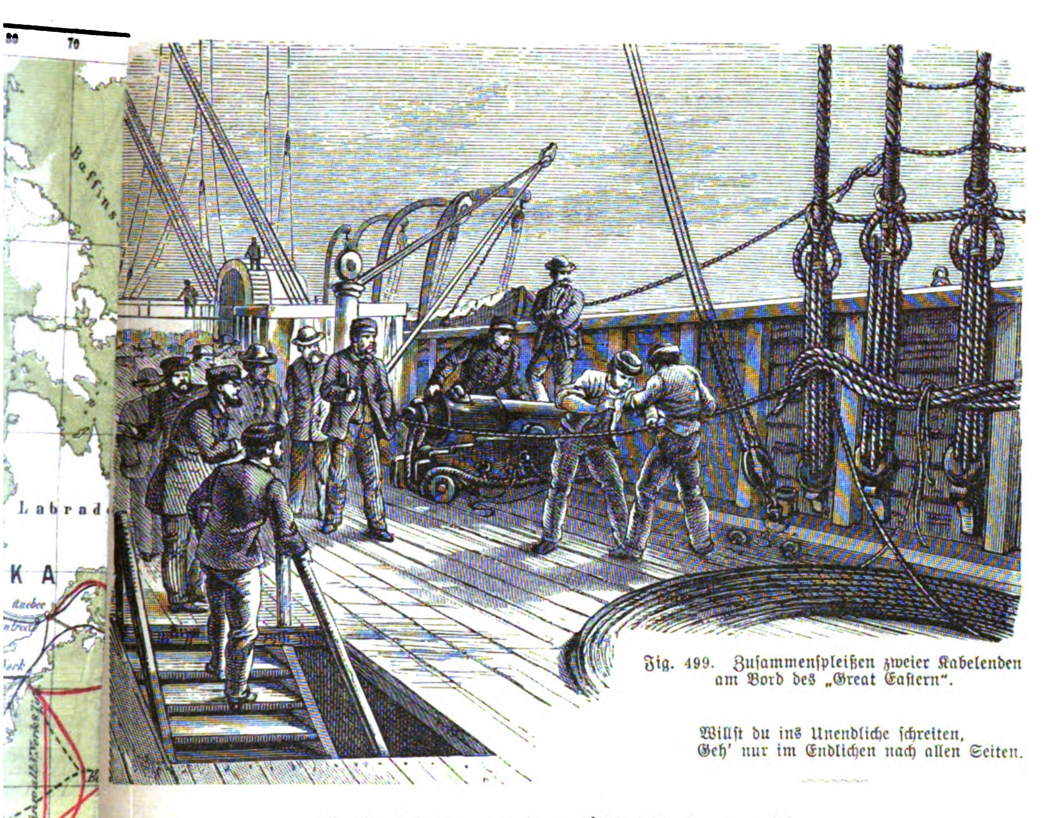


Fig. 499. Zusammenspleißen zweier Kabelenden am Bord des „Great Eastern“.

Willst du ins Unendliche schreiten,
Geh' nur im Endlichen nach allen Seiten.

Entwickelung der Welttelegraphie.

Die Bedeutung des Ozeans für den Weltverkehr der Güter wie für Gedanken. Die unterseeische Telegraphie. Schwierigkeiten und Hilfsmittel zu deren Überwindung. Telegraphische Verbindung der Alten und Neuen Welt. Die großen kontinentalen Telegraphenlinien. Heutige Ausdehnung der Welttelegraphie. Die Telegraphie des Deutschen Reichs. Statistik derselben und die Leistungen andrer Staaten. Internationale Verträge. Reuters Telegraphenbüreau. Die Entwickelung des Fernsprechwesens.

Aus den bisherigen Darstellungen geht auf das unzweideutigste hervor, wie das Element des Weltmeers die Verbindungsglieder in der Kette des Menschengeschlechts vervielfältigt hat. Auf den Wogen des Ozeans schwimmen unsre Schiffe mit der reichen Güterfracht aller Zonen, aus seinem Innern heben wir die Schätze zu sinnlichem Genuß und geistiger Arbeit, auf seinem Grunde ruht aber auch gesichert gegen Naturlaune und Menschenwillkür ein künstliches Band, auf dem die Gedanken von Welt zu Welt zucken. An keinem andern Elemente tritt so deutlich der ungeheure Fortschritt zu Tage, welchen unsre Zeit der Erfindungen und des Weltverkehrs früheren Epochen gegenüber mit sich gebracht hat. Dennoch ist auch dieser Fortschritt stetig und stufenweise vor sich gegangen. Als nach genauer Erforschung der Grenzen unsres Weltkörpers oder nach dem Zeitalter der Entdeckungen das Bedürfnis und die Anregung zu unsern großen Erfindungen erwacht war, da bedurfte es noch der vollen Ausbildung der Schiffahrt durch Benutzung des Dampfes und der Erkenntnis des Gesetzes der Stürme, ehe es möglich ward, den ozeanischen Weltverkehr sicher und allgemein zu begründen sowie eine Bahn für den Gedankenaustausch über den Ozean in dessen Tiefen zu legen. Und wie hier Schritt vor Schritt eine große Errungenschaft in Wirklichkeit auf die andre folgte, so wollen nun auch wir bei unsrer Darstellung der Welttelegraphie Schritt für Schritt vorwärts gehen, indem wir an die Ausbildung der Schiffahrt deren neueste und wichtigste Benutzung für die Legung geistiger Verkehrsmittel durch den Ozean knüpfen, indem wir an die Güterbewegung die Gedankenbewegung schließen und auf die vorangehenden

Schilderungen die Beschreibung jener wertvollen, auf den Meeresgrund versenkten Verkehrsmittel folgen lassen, die einen wahren Zauberschlüssel bilden, äußerlich ruhig und leblos, aber im Innern von unsichtbaren Stromwellen durchzuckt, welche mit des Blitzes Geschwindigkeit Nachrichten und Mitteilungen von Land zu Land, von Erdteil zu Erdteil, von einem Punkte unsres Weltkörpers zum andern tragen.

Es ist ein wunderbares Zauberband, welches unsre großen Erfindungen mit dem Weltverkehr innig verknüpft. Sie verwirklichen nicht selten, ja sie übertreffen sogar an Erfolg, was sich die kühnste Phantasie der Dichter vergangener Zeiten nur immer zu träumen gewagt hat. Bekanntlich läßt Shakespeare im „Sommernachtstraum" den neckischen Geist Puck, der von seinem Gebieter Oberon den Auftrag erhält, in kürzerer Frist, als der Leviathan eine Meile zurücklegen könne, nach einer zauberwirkenden Pflanze zu suchen, mit dem kühnen Worte entgegnen, daß er in 40 Minuten einen Gürtel rund um die Erde ziehen wolle. Aber sicher hat der geniale britische Dichter hierbei schwerlich eine Ahnung davon gehabt, daß in weniger als 30 Jahrzehnten ein solcher Gürtel für den Austausch der Gedanken (teilweise vom großen Leviathan, dem „Great Eastern", ins Meer versenkt) um den Erdball gezogen sein könnte! Näher dieser Wirklichkeit treten schon die weitgehenden Erwartungen, welche man in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts an den Magnet- oder Polstein zu knüpfen liebte. Mit bewußterem Verständnis für die Möglichkeit eines seedurchquerenden Gedankenverkehrs mittels der elektrischen Kraft hat sich aber erst im Jahre 1773 der gelehrte Odier in einem Briefe folgendermaßen ausgesprochen: „Es wird Sie vielleicht erheitern", schreibt er an eine Dame, „wenn Sie erfahren, daß ich mich mit gewissen Versuchen beschäftige, durch welche eine Unterhaltung mit dem Kaiser von China, mit den Engländern oder mit irgend einem andern Volke der Welt in solcher Weise ermöglicht werden kann, daß Sie ohne Mühe alles, was Sie wünschen, auf 5000 Meilen weit in weniger als einer halben Stunde Ihrem Korrespondenten mitteilen können."

Und wenn wir heute, nach hundert Jahren, dieses Ziel in Wahrheit so gut wie erreicht haben, so ist ein so großartiger Erfolg nicht zum geringsten Teile den mühsam gewonnenen Erfahrungen zu danken, welche man auf dem Gebiete der unterseeischen Telegraphie, insbesondere während der zehn Jahre schwerer Arbeit an dem großen atlantischen Telegraphenwerke, gesammelt hatte. Waren doch in jener Zeit den Anstrengungen der unterseeischen Telegraphie eine beträchtliche Zahl andrer Unternehmungen gelungen, die, mit entsprechenden Linien über Land verbunden, schon heutzutage ein beinahe vollkommenes weltumspannendes Netz elektrischer Bahnen darstellen. Die verhältnismäßig größte Ziffer in dieser Hinsicht bietet uns England, welches als Inselstaat für seinen internationalen Verkehr in erster Linie auf unterseeische Leitungen angewiesen ist. Den Kanal allein durchziehen jetzt sieben Kabel zum Anschluß an das französische Telegraphennetz, vier Kabel mit zusammen 18 Drähten kreuzen die Nordsee für den Austausch mit Belgien und den Niederlanden, drei Kabel dienen dem telegraphischen Verkehr mit Deutschland, fünf vermitteln den Verkehr mit Irland und den Anschluß an die atlantischen Leitungen. Ostwärts hat Großbritannien seine telegraphischen Fäden ausgedehnt bis Norwegen, Schweden, Dänemark bezw. bis nach Rußland mittels einer vierfachen Linie, deren eine durch Dänemark und über die Insel Bornholm, dann durch das Baltische Meer nach Libau sich erstreckt, während ein andrer Strang über Norwegen und Schweden sich zieht und in Nystadt mittels eines dreifachen Kabels das russische Telegraphennetz erreicht. In südlicher Richtung hat sich England durch eine doppelte direkte unterseeische Leitung bis Bilbao mit der iberischen Halbinsel und durch eine Fortsetzung derselben von Barcelona bis Marseille mit dem südlichen Frankreich in unmittelbare Verbindung gesetzt; zwei weitere Kabel, welche von Falmouth ausgehen, ziehen sich um die Westspitzen Frankreichs und Spaniens, Vigo, Caminha und Lissabon berührend, und erhalten eine Fortsetzung durch ein Kabel, welches nach Osten wendend durch das Mittelmeer direkt bis Malta sich erstreckt, der Hauptstation für die Weiterbeförderung der Depeschen aus Europa und Afrika nach dem Orient. Ferner ist England bezw. Irland der vornehmste Ausgangspunkt für die Verbindungslinien zwischen der Alten und der Neuen Welt. Nicht weniger als acht transatlantische Kabel nehmen ihren Ausgang an englischen bezw. irländischen Küstenpunkten, während nur zwei Kabel von Frankreich nach Nordamerika und zwei Kabel von Portugal nach Südamerika verlaufen.

In Aussicht genommen ist ferner ein großes Unternehmen, nach welchem vier Kabel von Valenzia bezw. von Brest, Vigo und Lissabon zunächst nach den Azoren (San Miguel), ein Kabel als Fortsetzung nach Bermuda und von dort aus weitere vier Kabel nach der Insel Jamaika, bezw. nach Cuba (Havana), New York und Halifax verlegt werden sollen.

Im Weltverkehr nehmen die unterseeischen Telegraphenlinien, abgesehen von ihrer Wichtigkeit für den großen internationalen Verkehr, auch hinsichtlich ihrer Ausdehnung eine bedeutende Stellung ein. Während indes die Staatstelegraphenverwaltungen mit der Legung von Unterwasser- bezw. Unterseekabel in der Regel nur insoweit vorgegangen sind, als es zur Verbindung und Vervollständigung der Landtelegraphenlinien erforderlich war, befinden sich die großen unterseeischen Kabellinien fast ausschließlich in den Händen von Privatgesellschaften. Die nachstehenden Tabellen geben einen Überblick über den Stand der vorhandenen, dem engeren und weiteren Verkehr dienenden unterseeischen Kabel im Jahre 1887.

I. Unterseekabel der Staatstelegraphenverwaltungen.

	Zahl der Kabel	Länge (in Seemeilen) der Kabel	Länge (in Seemeilen) der Leitungen		Zahl der Kabel	Länge (in Seemeilen) der Kabel	Länge (in Seemeilen) der Leitungen
Dänemark	36	123,69	463,57	Transport	589	6404,754	9121,368
Deutschland	35	461,59	1067,64	Spanien	3	127,46	127,46
Frankreich	46	3197,018	3213,018	Türkei	8	330,66	333,66
Griechenland	45	457,21	457,21	Britisch-Amerika	3	200,00	200,00
Großbritannien und				Südaustralien	5	49,90	49,90
Irland	104	876,486	2526,78	Neukaledonien	1	1,00	1,00
Italien	22	641,17	707,14	Britisch-Indien	72	1873,17	1873,17
Niederlande	20	59,02	79,97	Niederländisch-Indien	1	31,31	31,31
Norwegen	236	228,59	228,59	Japan	11	55,498	103,368
Österreich	31	96,98	103,81	Asiatisches Rußland	1	70,017	70,017
Europäisches und kau-				Neuseeland	3	196,315	284,945
kasisches Rußland	5	201,80	209,84	Französ.-Kochinchina	3	810,00	810,00
Schweden	9	61,20	63,80	Brasilien	19	19,288	36,019
Latus	589	6404,754	9121,368	Summa	719	10169,372	13042,217

II. Unterseekabel der Kabelgesellschaften.

	Zahl der Kabel	Länge (in Seemeilen) der Kabel	Länge (in Seemeilen) der Leitungen
1. Submarine Telegraph Company	10	803,69	3728,64
2. Vereinigte deutsche Telegraphengesellschaft	2	1119,00	1794,00
3. Hamburg-Helgoländer Telegraphengesellschaft	2	40,80	40,80
4. Direct Spanish Telegraph Company	2	699,13	699,13
5. Spanish National Submarine Telegraph	5	2037,09	2037,09
6. India Rubber, Gutta Percha and Telegraph Works Comp.	2	122,149	122,149
7. West African Telegraph Company	11	2825,72	2825,72
8. Black-Sea Telegraph Company	1	351,00	351,00
9. Indo-European Telegraph Company	2	14,50	50,00
10. Great Northern Telegraph Company	20	6108,00	6334,00
11. Eastern Telegraph Company	53	18838,307	18844,307
12. Eastern and South African Telegraph Company	5	4554,00	4554,00
13. Eastern Extension Australasia and China Telegraph Company	21	12035,00	12035,00
14. Anglo-American Telegraph Company	15	10437,56	11035,70
15. Direct United States Cable Company	2	2983,00	2983,00
16. Compagnie française du telégraphe de Paris à New York	4	3409,34	3409,34
17. Western Union Telegraph Company	4	5537,00	5537,00
18. Commercial Cable Company	6	6937,61	6937,61
19. Brazilian Submarine Telegraph Company	6	7326,00	7326,00
20. African Direct Telegraph Company	7	2739,00	2739,00
21. Cuba Submarine Telegraph Company	3	940,00	940,00
22. West India and Panama Telegraph Company	20	4119,00	4119,00
23. Western and Brazilian Telegraph Company	9	3801,00	3801,00
24. River Plate Telegraph Company	1	32,00	64,00
25. Mexican Telegraph Company	2	709,00	709,00
26. Central and South American Telegraph Company	9	3178,11	3178,11
27. West Coast of American Telegraph Company	7	1698,72	1698,72
	231	103395,726	107893,316
Dazu die Unterseekabel der Staatstelegraphenverwaltungen:	719	10169,372	13042,217
Zusammen:	950	113565,098	120935,533

Inzwischen sind weitere Kabellegungen in Aussicht genommen bezw. zur Ausführung gebracht. Beispielsweise sind neuerdings seitens der italienischen Verwaltung die Orte Massaua und Assab an der afrikanischen Küste des Roten Meeres mittels Kabel an das internationale Telegraphennetz angeschlossen worden.

Die unterseeische Telegraphie. Einer der ältesten Versuche, den elektrischen Strom unter dem Wasser fortzuleiten, an der Mündung des Gangesstromes zu Kalkutta angestellt, stammt aus dem Jahre 1839, die erste Idee einer praktischen Benutzung aus dem nächstfolgenden Jahre, und doch verging ein volles Jahrzehnt, ehe eine glückliche Vereinigung günstiger Vorfälle es gestattete, das erste lebenskräftige Unternehmen jener Art zu schaffen und mit dauerndem Erfolg in Ausführung zu bringen.

Im zweiten Bande des „Buchs der Erfindungen“ haben wir bereits an der Stelle, wo von dem Wesen der Telegraphie nach seiner wissenschaftlichen und technischen Seite hin die Rede war, auch der für die Geschichte der Telegraphie interessanteren Unternehmungen gedacht. Indem wir darauf verweisen, können wir uns hier mit einigem zur Ergänzung Dienenden begnügen.

Der glückliche Erfolg der 1851 ausgeführten Kabellegung zwischen Sangatte bei Calais und South=Foreland bei Dover weckte bald die Ausführung weiterer unterseeischer Verbindungen, und in wenigen Jahren befanden sich in Europa über ein Dutzend Kabel in Thätigkeit. Anderseits scheiterten freilich an örtlichen Schwierigkeiten, namentlich im Mittelländischen Meere, damals verschiedene Kabellegungen, welche erst später, nachdem bereits an größeren Linien wichtige Erfahrungen gewonnen waren, zustande gekommen sind, so namentlich die schon im Jahre 1853 mehrfach unternommene, aber erst im Jahre 1870 gelungene Verbindung zwischen Marseille und Bona in Algier, welche später durch direkte Kabel zwischen Marseille und der Stadt Algier selbst vervollständigt worden ist.

Im ganzen bietet die eigentliche Legung eines Kabels selbst, sobald nur eine günstige Jahreszeit gewählt wird, auf weniger lange Strecken und in minder beträchtlichen Wassertiefen nur geringe Schwierigkeiten dar. Vom Hinterteil des Schiffes aus wird das zu versenkende Tau mittels eines Rades oder durch eine Klüse hinabgelassen, wobei die Abwickelung gewöhnlich von einer großen gußeisernen Trommel vor sich geht. Dabei wird durch das ablaufende Tau bereits mit dem Ausgangspunkte an der Küste der erste telegraphische Verkehr unterhalten, allerdings zunächst nur, um die Leitungstüchtigkeit des Kabels festzustellen. Hierzu ist das von Gauß und Poggendorff erfundene und namentlich von Thomson verbesserte, höchst empfindliche Spiegelgalvanometer eingerichtet worden, welches aber nicht bloß dazu dient, die Kabeltüchtigkeit hinsichtlich der Leitungskraft und Isolierung in jedem Augenblick während der Versenkung selbst zu prüfen, sondern auch zugleich als Zeichengeber benutzt und noch heute als Sprechinstrument für den wirklichen Depeschenverkehr zwischen Europa und Amerika angewendet wird. Dieser sehr feine Apparat läßt noch die schwächsten elektrischen Ströme erkennen, deren Anwendung nicht wenig beiträgt, um die Leitungskraft des Kabels zu erhalten. Während der Versenkung des Taues findet eine fortwährende Zeichengebung zwischen dem Schiff und der Küste statt, wie es Fig. 500 anzeigt, auf welcher G und G′ die Thomsonschen Spiegelgalvanometer vorstellen. Der geringste Strom, welcher durch die Drahtumwindung a b geht, lenkt die Magnetnadel mit dem an ihr befestigten Spiegelchen ab und gibt sich durch Bewegung einer Lichtlinie, die von einem hintergestellten, durch Schirme abgesonderten Lichte ausgeht, auf der Skala um so leichter zu erkennen, als eine helle Lichtlinie auf weißer Fläche in einem dunklen Raume leicht wahrnehmbar, und der Weg, den ein zurückgeworfenes Spiegelbild beschreibt, doppelt so groß ist wie der Weg des sich drehenden Spiegels selbst. B bezeichnet die Batterie und T einen Taster, dessen oberer Hebel niederzudrücken ist, so daß sich die beiden Teile bei i trennen und der zur Erdplatte P führende Draht k außer Verbindung mit der Batterie gesetzt wird. K K ist das im Meere gelagerte und bei e vom Schiffe ablaufende Kabel, dessen Kupferkern bei b mit dem Galvanometer verbunden ist. In dieser Anordnung, solange die Taster T an der Küste wie auf dem Schiffe geschlossen sind, geht der Strom der Batterie B in der positiven Richtung a, G′, b, K K, e, f, g, G, h in das Meer und mittels der Erdleitung durch das Meer zurück nach P, k, i, T zum negativen Pole der Batterie. Daher sind in diesem Falle bei völlig geschlossenem und rücklaufendem Strom die Galvano=

auf beiden Stationen abgelenkt und der Lichtzeiger weist auf einen bestimmten Punkt der Skala. Jede noch so geringe Bewegung des Lichtzeigers aber ist ein untrügliches Zeichen, daß sich etwas in diesen Dingen geändert hat, sei es in der Leitung oder Isolierung des Leitungsdrahtes, sei es infolge der willkürlichen Bewegung des Tasters, wodurch eben ein Zeichen gegeben wird. Mit Hilfe dieser Zeichen, deren Richtung und Zeitdauer genau verabredet sind, kann man einen ununterbrochenen Austausch während der Kabellegung zwischen Küste und Schiff unterhalten und sich fortwährend von dem Zustande des Kabels wie von dem Fortschreiten der Legung gegenseitig unterrichten.

Da man zur Legung des Kabels möglichst sichere Witterung aussucht, so geht der erste Teil der Ausführung in der Regel auch glücklich von statten. Bei stürmischer Luft aber, wenn wegen heftiger Schwankung sich die Mannschaft auf dem Schiffe nur mit Mühe aufrecht zu erhalten vermag, wenn plötzliche Finsternis hereinbricht und die genaue Überwachung des abrollenden Taues schwindet, kommt das Kabel leicht in Unordnung, und die Gefahr eines Bruches tritt um so näher, wenn außerdem noch der Meeresboden ungewöhnlich tiefe Stellen bietet, infolge deren das Tau oft plötzlich mit einer sehr großen Beschleunigung hinabschießt, aller Bremsversuche spottend.

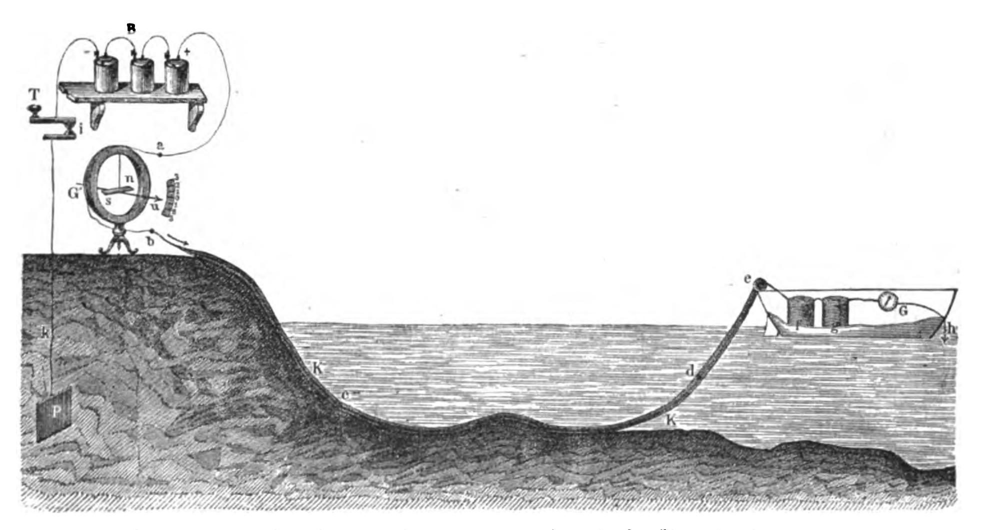


Fig. 500. Anwendung des Spiegelgalvanometers an der Themse während der Kabellegung.

Dann wird nicht selten der Kurs verloren, und das Kabel muß, wenn es nicht schon vorher von selbst gerissen, geopfert, d. h. um nur Schiff und Mannschaft zu retten, auf offener See gekappt werden.

Alle diese Gefahren und Schwierigkeiten nehmen natürlich, je weiter der Weg, je schwerer das Gewicht des Taues und je tiefer der Meeresboden ist, an Bedeutung zu, und es bedarf dann nicht nur der sorgsamsten Vorbereitung für alle Fälle, der Unterstützung durch Maschinen und Hilfsmittel, sondern auch der höchsten Ruhe wie Geistesgegenwart des Leiters der Fahrt, um im Moment der größten Widerwärtigkeiten doch noch soviel als möglich von dem ganzen Unternehmen zu retten. Die größte Leistung der unterseeischen Telegraphie, die Legung des atlantischen Kabels, ist an Beispielen solcher Art reich.

Ganz abgesehen von dem wirklichen Bruch des Drahtseiles kommen genug Fälle vor, wo sich im Verlauf der Abwickelung schadhafte Stellen zeigen oder entstehen, und da man bei der großen Spannung des Kabels dasselbe in seinem Hinabschießen nicht immer aufhalten kann, werden nachträgliche Auffischungen behufs der Wiederherstellung oder Bergung nötig. Um für diese später anzustellenden Rettungsversuche den Ort zu bezeichnen, werden Bojen an Ankerketten ausgesetzt. Läßt sich aber durch solche sichtbare Merkzeichen die Stelle nicht wiederfinden, so muß dieselbe vom Lande aus bestimmt werden. Dies ist ausführbar,

wenigstens bis auf annähernde Entfernung mit Hilfe des Galvanometers, welches nach dem Grundsatz des Schweiggerschen Multiplikators (s. Buch der Erfindungen Bd. II, S. 363) eingerichtet ist. Das genannte Instrument ist ein Apparat mit einer sehr empfindlichen Magnetnadel, welche, je nachdem der elektrische Strom ein mehr oder weniger langes Stück der Leitung bis zur verletzten Stelle zu durchlaufen hat, mehr oder weniger weit auf einer Skala ausschlägt und dadurch gestattet, ungefähr die Gegend zu bestimmen, an welcher die Leitung unterbrochen ist. Der untersuchende Ingenieur folgt auf einem Schiffe der Lage des Kabels, nachdem er auf eine Länge von vielleicht 1000 m den Fehler mit Hilfe jenes Instruments ermittelt hat.

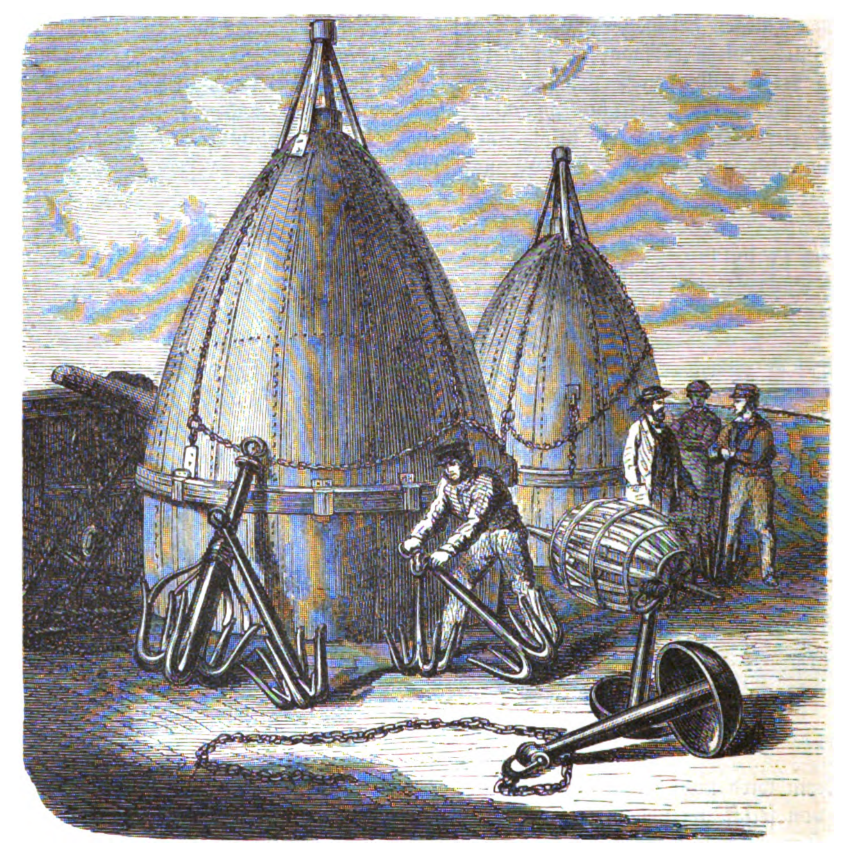


Fig. 501. Enterhaken zum Auffischen eines Kabels und Bojen zur Bezeichnung des Ortes.

Dann läßt er mit Hilfe eines Greifankers oder Enterhakens (s. Fig. 501) nach dem Kabel suchen. An Bord heraufgewunden, wird letzteres genau geprüft, die schadhafte Stelle ausgeschnitten und mittels einer Spleißung ein neues Stück Kabel eingefügt. So bietet die Ausbesserung eines Kabels heutzutage keine besonderen Schwierigkeiten mehr dar, namentlich wenn die Tiefe, in welcher dasselbe geborgen, der Heraufholung keine außerordentlichen Mühen bereitet. Bei der lebhaften Schiffahrt auf dem Meere zwischen Holland und England wurden die dort versenkten Telegraphentaue durch Ankerangriffe so oft beschädigt, daß die internationale Telegraphenkompanie in London, welche die Linien zwischen England und Holland eingerichtet hatte, der Ausbesserungen halber ein eignes Schiff unterhalten mußte. Als endlich diese Ausbesserungskosten zu beträchtlich ins Gewicht fielen, hat sich jene Kompanie entschlossen, die einzelnen Taue durch ein einziges Kabel mit einem vierfachen Leitungsdrahte zu ersetzen, welches sich gegenwärtig noch in Thätigkeit befindet.

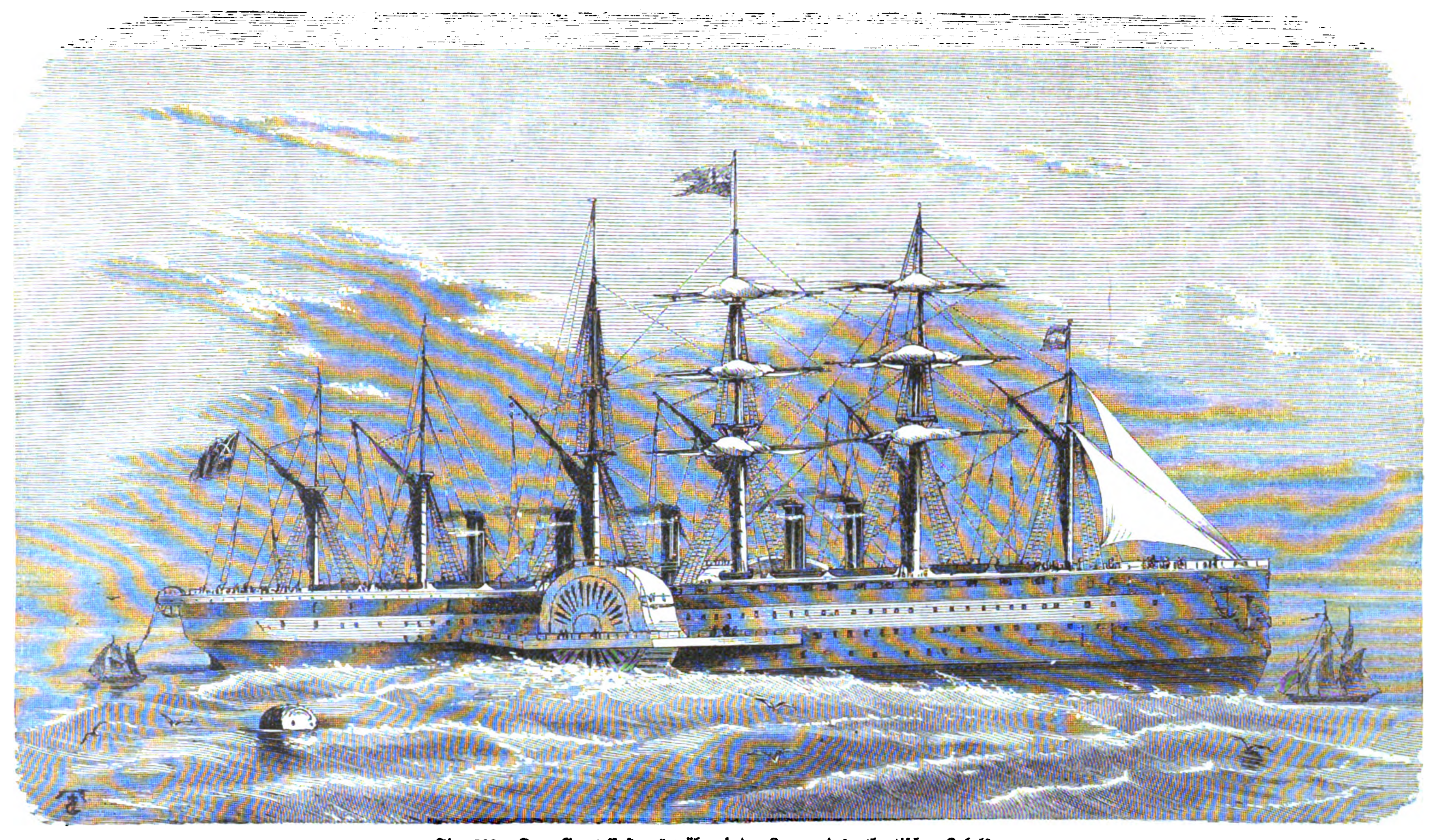


Fig. 502. Der „Great-Eastern" während der Legung des atlantischen Kabels.

Sieben Jahre lang leisteten die beiden ersten, im Jahre 1866 glücklich verlegten bezw. wieder hergestellten transatlantischen Kabel dem Handel und dem politischen Verkehr zwischen der Alten und Neuen Welt ziemlich ununterbrochen ihre Dienste, dann wurde zu Anfang 1873 das Doppelband für den Gedankenverkehr zwischen beiden Halbkugeln von neuem verletzt; etwa 900 km jenseit Valenzias brach abermals das ältere Kabel in der bedeutenden Meerestiefe von beinahe 4 km; die Kosten zur Auffischung seiner beiden Teile und zur Wiederherstellung des Ganzen sind auf etwa 3 000 000 deutsche Reichsmark veranschlagt worden. Inzwischen war aber bereits seitens der Anglo American Telegraph Company eine zweite von Frankreich ausgehende Verbindung zwischen Europa und Amerika im Jahre 1869 glücklich vollendet; sie nimmt ihren Anfang zu Petit-Minou bei Brest und landet jenseits auf St. Pierre-Miquelon, südlich von Neufundland. Von derselben Gesellschaft rühren drei in den Jahren 1873, 1874 und 1880 verlegte Kabel her, welche Valentia (Irland) mit Hearts-Content (Neufundland) verbinden. Nachdem weiterhin ein Versuch der französischen Gesellschaft (Société du Cable transatlantique Français), sich mit der Anglo-amerikanischen Kompanie zu vereinigen, zwar nicht geglückt, aber wenigstens zum gemeinschaftlichen Betrieb der beiderseitigen Leitungen gediehen war, hat man im Jahre 1879 ein zweites französisches Kabel durch den Atlantischen Ozean, und zwar auf der Strecke zwischen Kap Landsend in Cornwall und Halifax, hergestellt. In den Jahren 1881 und 1882 folgten zwei Kabel der Western Union Telegraph Company, beide ausgehend von Sennen Cove bei Penzance in England und endigend in Dover-Bay bei Canso in Neuschottland. Die Commercial Cable Company verlegte im Jahre 1884 zwei Kabel von Waterville (Irland) ebenfalls nach Dover-Bay. Im Jahre 1874 wurde zur Verbindung Europas mit dem südamerikanischen Festland eine Linie vollendet, welche von Lissabon ausgeht und über Madeira und die Kapverdischen Inseln nach Pernambuco in Brasilien führt.

Von außereuropäischen Verbindungen haben sich die Kabel der Eastern Extension Australasia and China Telegraph Company zwischen Madras und Penang, Rangun und Penang, Penang-Malakka-Singapur, Singapur-Saigun, Saigun-Hongkong u. s. w. als vortrefflich erwiesen. Das Gleiche gilt von den Kabeln der Great Northern Telegraph Company, welche die Hauptverkehrsorte in China (Hongkong, Amoy, Schanghai) untereinander und mit den wichtigsten Handelsplätzen Japans (Nagasaki) und Rußlands (Wladiwostock) durch Kabel verbinden; von denjenigen der Eastern Telegraph Company (Malta-Alexandria-Suez-Aden-Bombay) u. a. m. In Nordamerika sind bereits über hundert mehr oder minder lange unterseeische Telegraphenlinien in Thätigkeit, von denen mehrere unter großen Schwierigkeiten und mit beträchtlichem Kostenaufwande hergestellt wurden. Besonders wichtig für Amerika ist das Telegraphennetz der Antillen, welche man bereits vor mehreren Jahren mit dem Festlande Nordamerikas durch ein Kabel verbunden hatte, das von Florida aus über Key-West nach Cuba führt. An diese erste Leitung sind dann von Jahr zu Jahr neue Zweige geknüpft worden, z. B. eine Linie bis nach Demerara im britischen Guayana; auch die westindischen Hauptinseln sind sowohl untereinander als mit dem Festlande Südamerikas telegraphisch verbunden. Havana ist westwärts mit Panama in telegraphische Verbindung gesetzt, und hieran fügt sich eine an der Westküste Südamerikas herunterlaufende Linie bis Valparaiso. Von dort aber besteht schon eine Landverbindung quer durch das südamerikanische Festland, über Santiago und Buenos Ayres mit Montevideo, so daß die von hier an der Ostküste Südamerikas nordwärts über Portalegre, Rio de Janeiro, Bahia, Pernambuco und dann nordwestlich bis Para und Demerara zurücklaufende Linie nicht nur den südamerikanischen Telegraphenring schließt, sondern sich auch bei Pernambuco an die neue atlantische Linie über die Kapverdischen Inseln und Madeira angeschlossen hat.

Festländische Weltlinien. Von besonderer Wichtigkeit ist die Verbindung der einzelnen unterseeischen Kabel mit Überlandlinien zur Herstellung festländischer Verbindungen, durch welche mehrere Weltteile miteinander in unmittelbaren Verkehr gesetzt werden. Die längste durchgehende Linie dieser Art, in der Richtung der Breitengrade von Westen nach Osten laufend, durchzieht die drei wichtigsten Erdteile Amerika, Europa, Asien und kreuzt den Atlantischen Ozean.

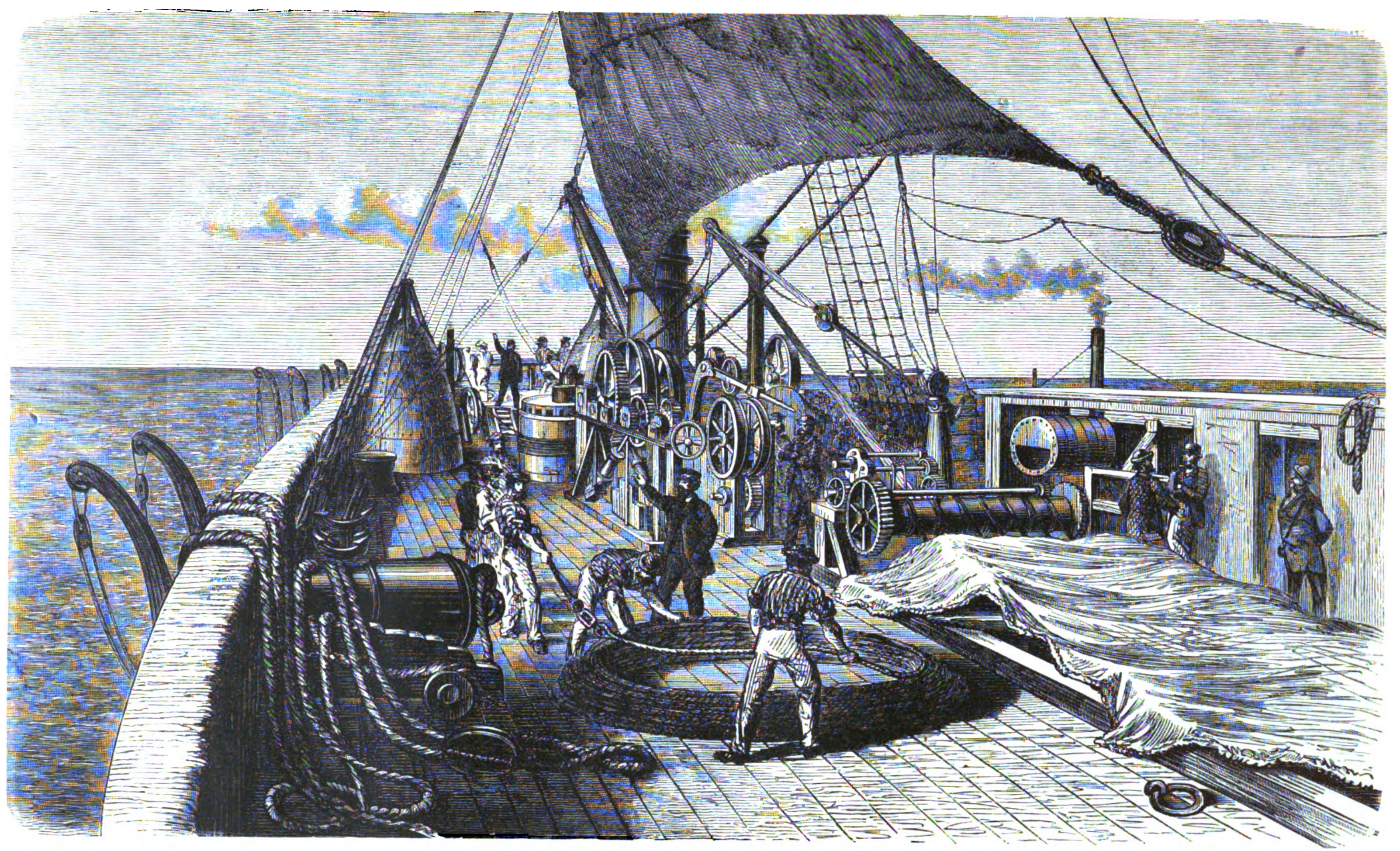


Fig. 508. Arbeiten an Bord zur Wiederaufnahme des verlorenen Kabels.

Sie umspannt die ungeheure Weite von 260 Breitengraden und reicht von San Francisco an der Westküste Nordamerikas bis Nikolajewsk an der Ostküste des asiatischen Rußlands, mit den wichtigeren Stationen New York, Valenzia, London, Petersburg, Kasan, Kiachta. Sonach wird sie zusammengesetzt durch vier Hauptstrecken: zunächst die nordamerikanische Landlinie, welche schon früher, durch Hunderte von Meilen pfadloser Wildnis geleitet, gegenwärtig den Schienenwegen der vereinigten Pacificbahnen (z. B. über Omaha und Chicago) folgt, sodann die atlantischen Kabel zwischen St. Pierre auf Neufundland bezw. Dover=Bay auf Neuschottland und Valentia bezw. Waterville in Irland sowie Sennen Cove in England (beziehentlich Brest in Frankreich), ferner die kombinierte Linie durch England, über Glasgow durch die Nordsee, durch Jütland, die Ostsee bis Riga, endlich die russisch=sibirische Strecke, welche, über Wilna, St. Petersburg und Moskau führend, die Stationen Nishnij=Nowgorod, Kasan, Perm, Katharinenburg, Omsk, Tomsk, Krasnojarsk, Irkutsk, Kiachta, Tschita, Nertschinsk und Blagowjeschtschensk berührt, bis sie in einem südlichen Bogen Nikolajewsk erreicht. Hier fehlt nur noch zum Anschluß ein Kabel durch den Großen Ozean, welches, die Lücke von 100 Breitengraden ausfüllend, den vollständigen Ring um die Erde schließen würde. Doch hat der menschliche Unternehmungsgeist auch die Ausführung dieses Planes bereits in Aussicht genommen, insbesondere hat der Amerikaner Field unter andern Entwürfen eine telegraphische Verbindung über die Sandwichinseln mit San Francisco in Vorschlag gebracht.

Eine zweite durchgehende Linie dehnt sich vom nordwestlichen Europa (von London aus) in südöstlicher Richtung bis nach dem Süden Asiens und weiterhin bis nach Australien. Diese telegraphische Verbindung durchzieht zunächst in Europa Deutschland (Hannover, Berlin), Österreich (Wien, Pest), Bulgarien (Rustschuk) und die Türkei (Konstantinopel), läuft dann durch Kleinasien, berührt ferner Bagdad und Bassora, führt von Abuschir am Persischen Golf entlang der Küste des Persischen Meeres; sie taucht in den Persischen Meerbusen, landet bei Gwaddar an der Südküste Beludschistans und geht von hier über Land nach Karatschi, dann nach Bombay, weiterhin durch den südlichen Teil Vorderindiens nach Madras; hierauf kreuzt sie den Busen von Bengalen und zieht sich durch die Südspitze Hinterindiens bis Singapur, um von hier aus über Batavia durch den Indischen Ozean Port Darwin an der Nordküste Australiens zu erreichen und zuletzt noch diesen Erdteil von Norden nach Süden zu durchziehen. In Singapur trifft sie mit der von Nordosten (aus Tokio in Japan) kommenden Linie zusammen, welche über Nagasaki, Schanghai, Honkong, Saigun sich erstreckt. In Abuschir hatte sie sich bereits mit einer Parallellinie vereinigt, welche von Berlin über Warschau, Odessa, durch das Schwarze Meer, ferner über Tiflis, Teheran und Ispahan in Persien sich hinzieht. Außerdem bildet Bombay noch einen Knotenpunkt, welcher die schon erwähnte, aus dem Mittelmeer über Malta kommende Verbindung aufnimmt, die über Suez durch das Rote Meer führt, um das Kap Aden biegt und den Indischen Ozean durchläuft.

Die hier genannten einzelnen Teile der großen Verbindung von dem Nordwesten nach dem Südosten befinden sich hauptsächlich im Besitze mehrerer Gesellschaften, welche ihren Hauptsitz zu London haben. Von diesen Kompanien errichtete zunächst die Anglo Mediterranean Telegraph Company um 1869 eine eigne für den indischen Depeschenverkehr bestimmte Landlinie durch Italien und Sizilien und schlug von dort eine Brücke durch das Mittelmeer nach Malta, Tripolis und an der afrikanischen Küste nach Ägypten, wohin man auch bald darauf ein Kabel von Brindisi legte. Auf anderm Wege steuerte die Falmouth Gibraltar and Malta Telegraph Company auf das Ziel, indem sie das schon oben erwähnte Kabel von Falmouth aus über Lissabon und Gibraltar nach Malta zustande brachte, an welches sich hier die Leitungen der erstgenannten Gesellschaft anschließen. Von Ägypten aus führen dann die Kabel der British Indian submarine Telegraph Company (Suez=Aden und Aden=Bombay) direkt nach Indien.

Dem Unternehmungsgeist dieser drei bedeutenden Gesellschaften, welche sich zu einer einzigen Kompanie vereinigt haben, dankt England eine telegraphische Verbindung mit seinen indischen Besitzungen, welche das lang ersehnte Ziel möglichster Unabhängigkeit nahezu vollständig erreicht hat. Die weitere Fortführung des Telegraphen von Indien aus, dessen internes Telegraphennetz unter landesherrlicher Verwaltung steht, nach China und Australien

ist einerseits durch die British-Indian Extension Company, anderseits durch die British-Australian Company ins Werk gesetzt worden.

Als eine der schwierigsten Leistungen in der Vervollständigung dieses großen Telegraphennetzes ist jedenfalls die Leitung durch das noch so gut wie unbekannte Innere Australiens hervorzuheben, welche in ähnlicher Weise wie die vormals durch die ganze Breite Nordamerikas gespannte Linie eine der merkwürdigsten Unternehmungen unsrer Zeit bildet; denn sie liefert uns ein Beispiel von der bedeutsamen Wahrnehmung, daß der Telegraph nicht allein den Verkehr zwischen zivilisierten Ländern vermittelt, sondern auch selbst zum Pionier der Kultur wird, welcher der geographischen Forschung die Wege bahnt. Bei der erwähnten Drahtführung durch Amerika ist die energische Überwindung der gewaltigen Schwierigkeiten auf jenen weiten Strecken, namentlich durch Nordamerika, wahrhaft bewundernswert. Bald ging dort die Linie durch Hunderte von Meilen in pfadlosen Wildnissen, die bis dahin, von keinem zivilisierten Menschen besiedelt, noch zum Jagdgebiete der Indianer gehörten, bald durch öde, ganz baumlose Steppen, zu denen das Holz für die Telegraphenstangen oft viele Meilen weit herbeizuschaffen war. Bei Ausführung dieser Linie hatte sich übrigens von neuem der eigentümliche Zauber bewährt, welchen die Telegraphenleitungen überall, selbst auf die wildesten Völkerschaften ausüben, die sich nur sehr selten an den stummen Bahnen des Gedankenverkehrs vergreifen. Natürlich trug auch das freundliche Entgegenkommen der Unternehmer gegen die Indianer viel dazu bei, so daß sich ausdrücklich mehrere Häuptlinge für die Sicherheit der Stangen und Drähte verbürgten. Unter anderm schickte noch während der Vollendung der langen Linie, im Jahre 1861, das Oberhaupt der Schlangenindianer folgende Botschaft nach San Francisco: „Im Postwagen habe ich Carpentier gesehen, den großen Chef der Telegraphen; ich habe ihm die Hand gedrückt, denn ich liebe ihn und den Telegraphen. Meine Indianer, deren ich 5000 habe, werden den Telegraphen nicht zerstören. In sechs Wochen werde ich nach San Francisco kommen, um die Dampfschiffe und das große Meer zu sehen; alle Männer des Telegraphen behandeln mich gut.“ — Da die lange amerikanische Linie sich im Osten nordwärts durch Neubraunschweig, Neuschottland bis St. John, also an die äußerste Ostspitze von Neufundland fortsetzt, so überschreitet sie bei einer Länge von 865 deutschen Meilen im ganzen 70 Längengrade. Auf überzeugende Weise ward hier der Beweis geliefert, wie viel schneller der elektrische Strombahineilt als die flüchtige Zeit, denn eine in St. John um Mittag 12 Uhr aufgegebene Depesche trifft in San Francisco zwischen 8—9 Uhr morgens nach dortiger Zeit ein. Mit Hilfe des elektrischen Telegraphen haben wir Raum und Zeit überholt, ja die Sonne in ihrem Laufe überflügelt. An den großen festländischen Linien sowie den beiden atlantischen Kabeln besitzen wir gegenwärtig eine zusammenhängende Telegraphenverbindung von Britisch-Columbia an der Ostküste des Großen Ozeans durch Nordamerika, den Atlantischen Ozean, Europa und Asien bis nach Hinterindien, und von dieser Linie zweigt sich eine andre Weltlinie ab, welche durch russisches Gebiet die Westküste des Großen Ozeans erreicht und deren Fortsetzung binnen wenigen Jahren die telegraphische Kette um die Erde ebenfalls schließen wird.

Heutige Ausdehnung der Welttelegraphie. Hiernach schreitet die Aufgabe der Welttelegraphie, d. h. eine vollständige elektrische Umspannung der Erde, welche den geistigen Verkehr zwischen allen Punkten unsres irdischen Kulturlebens mit der Geschwindigkeit des Gedankens ermöglicht, immer mehr ihrer Vollendung zu, und bald werden auch die isolierten Telegraphennetze, die in den einzelnen Ländern, Staatengruppen und Weltteilen entweder schon bestehen oder noch geplant sind, derart untereinander verbunden sein, daß von jeder beliebigen Telegraphenstation auf dem Erdball nach jeder andern der telegraphische Verkehr ohne Unterbrechung vor sich gehen kann. Wie viele Enttäuschungen mußten aber erst durchgemacht, wie viele neue Erfahrungen erst gewonnen werden, ehe diese Idee in unsern Tagen zur wirklichen Ausführung gelangen konnte! Es ist nicht der zufällige oder glückliche Gedanke eines Einzelnen, nicht das Verdienst oder der Ruhm eines einzigen Mannes, sondern es ist, wie bei allen großen und weitgehenden Erfindungen, die in das ganze Leben der Menschheit umgestaltend eingreifen, die emsige, durch lange Jahre fortgesetzte Arbeit mehrerer ausgezeichneter Geister und das vollbewußte Ringen vieler tüchtiger Kräfte mit allen Schwierigkeiten der Naturkraft und Menschenschwäche, wodurch

das große Ziel, welches schon vor beinahe hundert Jahren ein wissenschaftlicher Sinn vorausschaute, nunmehr seiner endlichen Vollendung nahe gekommen ist. Bei alledem ist jedoch keine Erfindung, was ihre praktische Verwertung betrifft, so schnell in sich vervollkommnet worden und so rapide über die ganze Erde gegangen, wie das Verkehrsmittel der elektrischen Telegraphie.

Im Jahre 1840 kam der Mitte der dreißiger Jahre von dem deutschen Physiker Wilhelm Weber vorgeschlagene und auch von ihm und Gauß in Göttingen bereits zu wissenschaftlichen Zwecken benutzte elektromagnetische Telegraph zum erstenmal an der Blackwall-Eisenbahn in England zur praktischen Anwendung; im Jahre 1843 ließ die Direktion der rheinischen Eisenbahn bei Aachen die erste kurze Leitung auf deutschem Boden ausführen, 1844 wurde Washington mit Baltimore verbunden, 1845 fand das neue Verkehrsmittel für Gedanken Eingang in Frankreich, 1847 in Holland, 1849 in Belgien, 1851 in Rußland, 1852 in die Schweiz, 1855 in Norwegen; und jetzt, nach noch nicht 50 Jahren? Heutzutage besteht eine fast unübersehbare Reihe von täglich noch zunehmenden Linien, deren Gesamtlänge wohl neunmal um die Erde reichen würde; Europa allein besitzt, ausschließlich der Eisenbahnlinien und Leitungen, ein Netz von rund 480000 km Linien mit etwa 1390000 km Draht, denn die meisten dieser Verbindungen haben gewöhnlich eine dreifache (manche eine zehn- bis zwölffache, ja fünfzehn- und mehrfache) Leitung, so daß die ganze Ausdehnung aller eingerichteten Leitungsdrähte wohl über zwanzigmal unsern Weltkörper umspannen, d. h. zu einer Bahn hinreichen würde, die von der Erde zum Monde und wieder zurück führt.

Für den ganzen Erdball kann die Länge aller Telegraphenlinien auf eine Million km und die sämtlicher Telegraphendrähte auf mehr als zwei und eine halbe Million km veranschlagt werden, eine Länge, die genügen würde, um sechzigmal den Äquator zu umspannen. Dieses Ergebnis wirkt nur um so überraschender, wenn man es mit den gleichzeitigen Leistungen im Bau der Eisenbahnen zusammenhält, welche der Zeit nach vor den elektrischen Telegraphen zehn Jahre voraus haben und doch, an Gesamtlänge kaum viermal den Erdumfang messend, nur der halben Ausdehnung der Telegraphenlinien gleichkommen. Das schnellste Verkehrsmittel für Gedankenbewegung hat das entsprechende Verkehrsmittel für die Güterbewegung weit überholt. Wenn nun auch die größere Leichtigkeit in der Herstellung von Telegraphenleitungen in Anschlag kommt, so tritt doch der Umstand hinzu, daß die Bedürfnisse der Gedankenbewegung an Massenhaftigkeit jederzeit die Bedürfnisse der Güterbewegung überragen. Jenes Verhältnis in der Entwickelung und Ausdehnung der beiden modernen Verkehrsanstalten scheint demnach im ganzen ein erfreuliches Anzeichen für den zunehmenden geistigen Fortschritt unsres Geschlechts zu liefern, und die Statistik des Telegraphenverkehrs, aus welcher wir nun einige Angaben nach von Neumann-Spallart vorführen wollen, dürfte vornehmlich einen maßgebenden Schluß auf die zunehmende Bildung und Gesittung der Menschheit im großen und ganzen gestatten. Im Anfange an den Verlauf der Eisenbahnlinien gebunden, hat sich der elektrische Telegraph sehr bald wieder frei gemacht, und ganz selbständig läuft er über die höchsten Gebirge, durch Wüsten und Wälder, wo häufig die die Anlage bewirkenden Ingenieure und Arbeiter die ersten Menschen waren, welche jene Gegenden betraten.

Entwickelnug des Telegraphenverkehrs in Europa.

Jahre	Länge in Kilometern		Anzahl der		Jahre	Länge in Kilometern		Anzahl der	
	Linien	Leitungen	Stationen	Telegramme		Linien	Leitungen	Stationen	Telegramme
1860	126140	293832	3502	8917938	1877	377800	1044300	29034	86204359
1865	178114	534144	7785	20850511	1878	385000	1071000	31000	76000000
1869	271297	728592	13387	38567298	1879	403800	1146000	32700	83500000
1872	318266	873920	20676	61648134	1880	415000	1165000	34000	90000000
1875	336925	942039	26019	78976140	1881	439000	1227000	36000	103543000
1876	351394	1004291	27264	81757981	1882	456000	1312000	38000	109216000

Hierin sind nur die Staatstelegraphen einbegriffen, nicht aber die zahlreichen Privattelegraphen, zumal der Eisenbahnverwaltungen; auch beziehen sich die Angaben über die Anzahl der Telegramme hinsichtlich der Jahre 1878—82 nur auf die aufgegebenen,

nicht auf die überhaupt verarbeiteten Telegramme. Die gleiche Einschränkung gilt auch für die nachstehende Übersicht über den 1882 vorhandenen Bestand des

Telegraphennetzes der Erde.

	Länge in Kilometern		Anzahl der	
	Linien	Leitungen	Stationen	Telegramme
In Europa	456000	1312000	38000	109000000
„ Amerika	308500	812300	16700	45452000
„ Asien	77500	176800	2300	5370000
„ Australien	45900	78100	1500	5605000
„ Afrika	23500	30400	400	2100000
Überhaupt:	911400	2409600	58900	167527000

Alljährlich erweitert sich dieses gewaltige Netz, indem teils bestehende Verbindungen vermehrt, teils neue geschaffen werden. Im Jahre 1884 durfte bereits die Länge sämtlicher Telegraphenlinien auf 1 200 000 km und die Länge sämtlicher Leitungen auf 3650000 km veranschlagt werden. Heute wird man nicht fehl gehen, wenn man die Länge der letzteren bereits auf rund 5000000 km annimmt.

An keiner andern Erfindung ist die internationale Bedeutung und das gegenseitige Interesse für alle Völker so greifbar hervorgetreten wie bei der elektrischen Telegraphie, die wie spielend mit Raum und Zeit ihren Weg in wenigen Jahren um die ganze Erde genommen hat. Keine andre Erfindung steuert aber auch so unmittelbar auf das Ziel hin, die einzelnen Völkerwirtschaften zur Weltwirtschaft zu einigen; sie allein vermittelt eine geistige Verbindung über Ländergebiete, die jeder andern Art des regelmäßigen Verkehrs bisher verschlossen waren. So ist es ein wahrer Sieg des kosmopolitischen Geistes, welcher sich in dem rastlosen Vordringen offenbart, durch das die Blitzschrift und ihre Benutzung zu einem Gemeingut der Menschheit geworden. Und dieser Thatsache steht keineswegs die Erfahrung entgegen, daß die elektrische Telegraphie in gleichem Maße wie für den friedlichen Verkehr auch für das blutige Zusammentreffen der Völker einen unschätzbaren Wert gewonnen hat. Jedem Leser wird es noch im Andenken sein, welche außerordentliche Rolle der elektrische Draht bei dem großen Kampfe des wiedererstehenden Deutschlands gespielt hat! Für den Felddienst nicht nur, in Bewegung und Leitung der Heere, zur Beschaffung ihrer Vorräte und ihrer Verpflegung, sondern auch für die schnelle Beruhigung und Erhebung von Millionen bang schlagender Herzen daheim hat der Telegraph damals durch seine pünktliche Verbreitung täglicher Nachrichten die unersetzlichsten Dienste geleistet. Daher sind seine Leistungen innig verwachsen mit der Wiedererhebung unsres Vaterlandes, in dessen jungem, auf wirtschaftliche Verkehrsinteressen wesentlich gegründetem Neubau dieses Weltverkehrsmittel einen schlußfesten Baustein mit eingefügt hat. Eine ganz neue Ära für die Benutzung und Bedeutung des Telegraphen scheint in unsern Tagen mit der Erfindung des **Telephons** oder **Fernsprechers** (von dem Deutschen Reiß gemacht, s. Buch der Erfindungen Bd. II, S. 443, späterhin aber von dem Amerikaner Graham Bell verbessert) angebrochen zu sein, namentlich seitdem der Amerikaner Edison die wunderbarsten Konsequenzen aus dieser Erfindung gezogen hat.

Für den internationalen Verkehr scheint allerdings die bisherige Form, die Telegraphie, noch auf längere Zeit hinaus die maßgebende bleiben zu sollen. Wo es sich aber um kleinere Entfernungen handelt, wird unstreitig der Fernsprecher, wenn auch nicht gerade an die Stelle des schreibenden Telegraphen treten, so doch neben demselben eine hervoragende Rolle spielen. Unter den mächtigen Umgestaltungen, welche diese neueste Erfindung bereits hervorgerufen hat, wollen wir hier nur auf die Entwickelung des Fernsprechers als hervorragendes Verkehrsmittel in größeren Städten und zwischen benachbarten Orten sowie darauf hinweisen, daß angestellte Versuche auch die Verwendung des Fernsprechers im Belagerungs- und Vorpostendienst als in hohem Grade nützlich erwiesen haben. Wir kommen am Schlusse des gegenwärtigen Kapitels auf die Entwickelung des Fernsprechwesens noch ausführlicher zu sprechen.

Das Telegraphenwesen der einzelnen Kulturländer. Die deutsche Reichstelegraphie erstreckt sich auf das Gebiet des Deutschen Reiches mit Ausschluß von Bayern und Württemberg, welche eigne Post- und Telegraphenverwaltungen haben. Die frühere Generaldirektion der Telegraphen ist mit derjenigen des Reichspostwesens vereinigt worden, und

seit dem 1. Januar 1876 ist die Verwaltung des Post- und Telegraphenwesens vom Ressort des Reichskanzleramts getrennt und die Leitung derselben unter der Verantwortlichkeit des Reichskanzlers dem Generalpostmeister, bezw. demnächst dem Staatssekretär des Reichspostamts übertragen worden. Letzterer übt zugleich den verfassungsmäßigen Einfluß auf die bayrischen und württembergischen Post- und Telegraphenverwaltungen aus.

Eine wesentliche Umgestaltung hatte das deutsche Telegraphenwesen dadurch erfahren, daß unter Aufgabe des Zonentarifs für das ganze Deutsche Reich, einschließlich Luxemburgs, mit dem 1. März 1876 ein und derselbe Worttarif eingeführt wurde, nach welchem das Telegramm an sich 20 Pfennig und jedes Wort in derselben 5 Pfennig kostete, so daß es möglich war, für weniger als eine Mark ein Telegramm von Schleswig nach Passau oder von Königsberg nach Straßburg zu schicken.

Das neue System, welches sich zunächst in der deutschen Verwaltung trefflich bewährte, fand bald auch bei andern Staaten Anklang, so daß die Schweiz, Frankreich und Österreich-Ungarn schon in den nächsten Jahren sich zur Einführung desselben entschlossen. Hierdurch wurde aber auch die Möglichkeit geboten, den Worttarif in den internationalen Verkehr, zunächst allerdings nur mit den Nachbarstaaten, einzuführen. Ermutigt durch diese Erfolge, schlug die deutsche Reichstelegraphenverwaltung der im Jahre 1879 in London tagenden internationalen Telegraphenkonferenz eine einheitliche Regelung des europäischen Telegraphentarifs vor, auf der Grundlage einer Grundtaxe von 50 Centimes und einer Gebühr von 20 Centimes für jedes Wort. Mit diesem Vorschlage vermochte indes die deutsche Reichstelegraphenverwaltung leider nicht durchzudringen und auch auf der letzten internationalen Telegraphenkonferenz zu Berlin im Jahre 1885, welcher die deutschen Vorschläge aufs neue unterbreitet wurden, kam es zu einer Annahme derselben nicht, wohl aber wurde erreicht, daß als Basis des internationalen Tarifs folgende Grundsätze angenommen wurden: 1) Die Gebühr für alle zwischen den Telegraphenanstalten zweier beliebiger Staaten gewechselten Telegramme soll eine gleichmäßige sein und 2) die Höhe der Gebühr wird von Staat zu Staat und im Einvernehmen mit den zwischenliegenden Staaten festgesetzt. Ferner wurde die einfache Wortgebühr mit der Maßgabe angenommen, daß, einige Ausnahmen abgerechnet, die Streckengebühr 10 Centimes und die Durchgangsgebühr 8 Centimes für das Wort betragen solle. Die Form, in welcher die Gebühr in jedem einzelnen Staate zur Erhebung kommen sollte, wurde den letzteren festzusetzen überlassen. Als Zeitpunkt für das Inkrafttreten des neuen Tarifs wurde der 1. Juli 1886 bestimmt. Von dem gleichen Zeitpunkte ab wurde für die deutsche Reichstelegraphenverwaltung die Gebühr für die Beförderung eines Telegramms auf der ganzen Beförderungsstrecke für das Wort festgesetzt, mit der Maßgabe jedoch, daß im Verkehr mit Großbritannien und Irland außer der Wortgebühr eine Grundtaxe von 40 Pfennig berechnet und für den Verkehr in Deutschland sowie im Verkehr nach allen Ländern als Mindestbetrag für ein gewöhnliches Telegramm 60 Pfennig erhoben werden. Die Worttaxe beträgt für den inneren Verkehr Deutschlands 6 Pfennig, nach Österreich-Ungarn 10 Pfennig, nach Frankreich 15 Pfennig, nach Italien 20 Pfennig, nach Niederland 10 Pfennig, nach Norwegen 20 Pfennig, nach dem europäischen und kaukasischen Rußland 25 Pfennig, nach dem asiatischen Rußland erste Region 1 Mark 45 Pfennig, bezw. zweite Region 2 Mark 35 Pfennig u. s. w.

Dem internationalen Telegraphenvertrage gehören gegenwärtig folgende Staaten an: Deutschland, Südaustralien, Österreich-Ungarn, Belgien, Bosnien und Herzegowina, Brasilien, Bulgarien, Kochinchina, Dänemark, Ägypten, Spanien, Frankreich mit Algier, Großbritannien und Irland, Griechenland, Britisch-Indien, Italien, Japan, Luxemburg, Montenegro, Norwegen, Niederland und Niederländisch-Indien, Portugal, Persien, Rumänien, Rußland mit Kaukasien und Russisch-Asien, Senegambien, Serbien, Siam, Schweden, Schweiz, Tasmanien, Tunis, die Türkei mit Türkisch-Asien, Birma, Kapland, Natal, Viktoria, Neusüdwales, Neuseeland. Von Kabelgesellschaften ist bis jetzt dem Vertrage nur die Commercial Cable Company beigetreten.

Das deutsche Reichspost- und Telegraphengebiet umfaßt 445 220,$_{64}$ qkm (ausschließlich 4343,$_{81}$ qkm Wasserfläche) und hatte dasselbe am 1. Dezember 1885 39 429 558 Einwohner, oder 89 Einwohner auf den qkm. In demselben bestanden zur Zeit der Vereinigung der Telegraphenverwaltung mit der Postverwaltung 1688, am Ende des Jahres

1876 2532 und Ende 1885 8207 Telegraphenanstalten, deren Zahl inzwischen noch beträchtlich vermehrt worden ist. Das Personal derselben ist zum Teil identisch mit dem der Postanstalten. Das Gesamtpersonal beider Anstalten zählte Ende 1876 60330 Personen, 1885 81720 Beamte, Unterbeamte, Posthalter und Postillione. Ausschließlich im Telegraphendienst beschäftigt wurden 1876 3599 Personen gegen 3756 im Jahre 1885. Die Zahl der im Betriebe befindlichen Apparate betrug 1875 4477, 1876 5288, 1885 15235. Von letzteren waren 9313 nach dem System Morse, 212 nach dem System Hughes, nach dem Fernsprechsystem 5458, 252 nach andern Systemen. Die Zahl der Isolatoren betrug Ende 1876 2201504, 1885 3304840, die der aufgestellten Telegraphenstangen 1876 618456, 1885 1035636. Ende 1876 hatte das Telegraphennetz 38790 km Linien und 142883 km Drahtleitungen, 1885 71617,$_{50}$ km Linien und 252435,$_{32}$ km Drahtleitungen.

In den Jahren 1877 und 1878 ist Berlin mit sämtlichen großen Orten des Deutschen Reiches durch unterirdische Telegraphenkabel, von denen jedes in der Regel sieben Drahtleitungen enthält, verbunden worden. Die Telegraphenverwaltung Frankreichs ist dem von Deutschland gegebenen Beispiele bereits gefolgt, verschiedene andre Staaten, namentlich England, beabsichtigen, dieses System unterirdischer kontinentaler Telegraphenverbindungen nachzuahmen. Die Gesamtlänge der unterirdischen Kabellinien des Reichstelegraphengebietes im Jahre 1885 betrug 5616,$_{77}$ km, die Gesamtlänge der Kabelleitungen 37937,$_{89}$ km. Dieselben verbinden die nachstehend bezeichneten Orte untereinander:

1. Berlin-Halle-Kassel-Frankfurt (Main).
2. Halle (Saale)-Leipzig.
3. Berlin-Hamburg.
4. Hamburg-Kiel.
5. Frankfurt (Main)-Straßburg (Elsaß).
6. Berlin-Magdeburg-Hamm-Köln.
7. Barmen-Köln.
8. Hamburg-Kuxhaven.
9. Hamburg-Bremen-Oldenburg-Emden.
10. Bremen-Bremerhaven.
11. Sande-Wilhelmshaven.
12. Köln-Koblenz-Trier-Metz.
13. Köln-Mainz.
14. Metz-Straßburg.
15. Berlin-Dresden.
16. Berlin-Breslau.
17. Berlin-Thorn.
18. Berlin-Stettin.
19. Thorn-Danzig.
20. Danzig-Königsberg.
21. Stettin-Danzig.
22. Köln-Aachen.
23. Kiel-Flensburg.
24. Flensburg-Hoyer.

Wachstum des deutschen Telegrammverkehrs.

	Im Jahre	Telegramme			Staats-Stationen	Einnahmen in Reichsmark	Ausgaben in Reichsmark
		aufgegeben	angekommen	durchgegangen			
Preußen	1851	39972	—	—	42	252129	1720989
	1855	152820	156494	14115	67	1405782	1803810
	1860	384335	394548	113960	120	2338134	1981374
	1861	459002	469365	134840	136	2658165	2165018
	1862	660297	666095	138914	197	2844717	2885205
	1863	877583	876318	—	294	3084309	3195186
	1864	1259590	1267978	214274	388	3261144	3534012
	1865	1527455	1529097	274162	469	3682455	3832980
	1866	1964032	1955074	371524	538	3494125	4044873
Norddeutsch. Bund	1867	3234880	3221050	473000	830	4795881	5057682
	1868	4304600	4344757	456240	993	5598402	6682866
	1869	4970912	5034404	395465	1041	6308097	7154102
	1870	5690832	—	357222	1078	6553263	7082160
Reichstelegraphenverwaltung	1871	6398589	6459899	448033	1130	7333242	7258614
	1872	8249223	8337612	354739	1391	9695166	10426293
	1875	9003379	9211503	307852	1945	10594538	?
	1876	8678214	8768535	375369	2532	11513032	?
	1877	9327549	9409734	349323	3287	13440139	?
	1878	9505501	9673305	340274	4143	13912533	?
	1879	10627038	10619278	383941	5114	14270992	?
	1880	11690584	11721937	448208	5659	15669038	?
	1881	12481961	12583839	493519	5896	17137999	?
	1882	12963515	13069372	756154	6167	17359828	?
	1883	13353653	13447906	791874	6608	18810011	?
	1884	13741242	13841215	777924	7527	19516747	?
	1885	13869055	14025820	816176	8207	19883240	?

Über den Umfang und das Wachstum des deutschen Telegrammverkehrs gibt vorstehende Zusammenstellung ein anschauliches Bild. Dieselbe schildert, mit dem Jahre 1851 beginnend, bis 1866 den Telegraphenverkehr in Preußen, von da bis 1870 im Norddeutschen Bunde und von 1871 an im deutschen Reichstelegraphengebiet, also ohne Bayern und Württemberg.

Wegen Vereinigung der Telegraphie mit der Post lassen sich die durch das Telegraphenwesen verursachten Ausgaben in den letzten Jahren nicht mehr besonders anführen. Für Post und Telegraphie zusammen waren im Jahre 1876 die Bruttofinanzergebnisse folgende: Gesamteinnahme 116967739 Mark, Gesamtausgabe 108154705 Mark, der Überschuß betrug mithin 8813034 Mark oder nach Abzug der außergewöhnlichen Ausgaben mit 1260140 Mark noch 7552894 Mark. Im Jahre 1885 erreichte die Gesamteinnahme 172242249 Mark, die Gesamtausgabe (einschließlich einer einmaligen Ausgabe im Betrage von 4538831 Mark) 150739863 und der Überschuß 21502386 Mark.

Das vorstehende Bild müssen wir, um es für Deutschland vollständig zu machen, noch durch eine Skizze des Umfangs des Telegraphenwesens in Bayern und Württemberg vervollständigen. Das Königreich Bayern besaß 1884 1211 Staatstelegraphenanstalten, darunter 71 private mit 2039 Apparaten, 8379 km Linienlänge und $24814_{,88}$ km Drahtleitungen. Im internen Verkehr, einschließlich im Verkehr mit dem Reichstelegraphengebiet, wurden 1070449 gebührenpflichtige Telegramme abgesendet, nach andern Ländern gerichtete Telegramme kamen 117488 Stück, im ganzen also 1187937 Telegramme zur Aufgabe. Die Einnahme an Telegrammgebühren betrug 1127830 Mark 7 Pfennig.

Im Königreich Württemberg gab es am 31. März 1885 390 Telegraphenämter; davon entfiel je ein Telegraphenamt auf 47 qkm und auf 4773 Einwohner. Apparate waren 716 vorhanden sowie $2811_{,68}$ km Telegraphenlinien und $7264_{,24}$ km Leitungen. Der Telegrammverkehr betrug im Verwaltungsjahre 1884—85 412762 inländische, abgesandte und angekommene, 528314 mit dem Auslande gewechselte, abgesandte und angekommene. An Diensttelegrammen sind abgesandt bezw. angekommen 596696. Die Einnahmen an Telegrammgebühren betrugen 460187 Mark 16 Pfennig.

Ehe wir an die Besprechung des Telegraphenwesens in den außerdeutschen Staaten gehen, wollen wir in der nachstehenden Tabelle eine Übersicht über den gegenwärtigen Stand des Telegraphenverkehrs in den europäischen Staaten nach Neumann-Spallart geben:

Relativer Stand des Telegraphenverkehrs in den europäischen Staaten.

	Zahl der auf eine Station entfallenden qkm	Zahl der auf eine Station entfallenden Einwohner	Länge der auf 100 qkm entfallenden Linien km	Zahl der aufgelieferten Telegramme auf 100 Einwohner	Auf 1000 Einwohner kommen Besucher der Volksschule
Großbritannien und Irland	55,1	6141	137,7	86,9	123
Schweiz	35,7	2441	162,9	81,5	157
Frankreich und Corsica	83,6	5952	142,1	63,7	133
Niederlande	74,2	9420	125,7	61,2	134
Belgien	34,5	6533	208,7	51,8	126
Norwegen	1060,6	6410	23,8	37,4	135
Dänemark	125,4	6268	94,7	36,4	123
Deutschland	49,9	4187	138,0	33,4	157
Luxemburg	41,1	3327	119,8	25,6	142
Bosnien-Herzegowina	693,9	13164	40,8	25,8	28
Griechenland	565,1	17619	73,7	24,6	50
Österreich	111,3	8214	78,0	23,2	107
Italien	114,4	11178	93,8	21,6	73
Rumänien	748,4	23551	28,9	20,7	22
Schweden	538,1	5556	19,0	18,4	146
Türkei	565,5	14294	89,1	17,1	—
Ungarn	285,7	13308	45,2	16,4	110
Spanien	783,7	25860	41,6	14,5	106
Serbien	715,5	25294	46,3	13,1	22
Portugal	419,3	20685	48,4	12,0	46
Bulgarien	1409,6	45431	40,3	11,9	66
Rußland, europäisches	1908,5	29624	17,4	10,8	23
Montenegro (1880)	628,9	19067	35,8	?	—
Europa (rund):	258	8635	46	33	—

Wie aus der vorstehenden Tabelle ersichtlich, nimmt Deutschland nach der relativen Zahl der aufgelieferten Telegramme unter den europäischen Staaten den achten Platz ein, steht dafür aber, wenn man von Belgien, der Schweiz und Luxemburg, wo besondere Verhältnisse die Entwickelung des Telegraphenwesens beeinflussen, absieht, bezüglich der relativen Anzahl der Telegraphenanstalten an erster Stelle.

Die relativ hohe Stellung des telegraphischen Verkehrs der Schweiz ist ebenso, wie wir dies bereits beim Postverkehr zu bemerken hatten, keineswegs ausschließlich dem hohen Verkehrsbedürfnis der schweizer Bevölkerung zuzuschreiben, sondern erklärt sich durch die außerordentliche Frequenz der Reisenden aller Länder, welche zumal eine starke telegraphische Korrespondenz zu unterhalten pflegen.

Zur Belebung des internen Telegraphenverkehrs in der Schweiz hat auch die Einführung eines für das ganze Bundesgebiet einheitlichen Worttarifs beigetragen (jetzt 30 Centimes, dazu 2½ Centimes für jedes Wort). Im Jahre 1885 hatte die Schweiz 1076 Stationen, 6958 km Linien und 16767 km Drähte.

Bei dem Telegraphenverkehr wiederholt sich dasselbe Verkehrsgesetz, dem wir schon bei der Post begegneten, daß die Ermäßigung jedes Tarifsatzes nicht nur eine verhältnismäßig weit höhere Belebung des bezüglichen Verkehrs zur Folge hat, sondern auch, den Vorteilen des Massenumsatzes entsprechend, schließlich auf die Ertragsfähigkeit der fraglichen Verkehrsanstalt selbst wohlthätig zurückwirkt. Sehr glänzend hat sich diese Erfahrung unter anderm in Frankreich bewährt, welches mehrmals den Tarif für den internen Verkehr ermäßigte. Während früher eine Depesche von Paris nach Straßburg 6 Frank, nach Bordeaux über 7 Frank und nach Marseille beinahe 9 Frank kostete, wurde zunächst die Telegrammgebühr für ganz Frankreich durchgehends auf nur 1 Frank festgesetzt. Infolge dieser großen Erleichterung stieg die Zahl der Telegramme in den folgenden Jahren um mehr als 15 Prozent, während die Einnahme sich um 13 Prozent steigerte. Man sieht, wie hier die Telegrammzahl gewachsen, aber der Durchschnittsertrag doch nicht in ganz gleichem Grade gestiegen ist. Dies ist aber nur die Folge einer andern wohlthätigen Wirkung des immer allgemeiner werdenden und in das Volk eindringenden Verkehrsmittels; denn wenn im Verhältnis zur gesamten Einnahme der Durchschnittsertrag des einzelnen Telegramms zurückgeht, so muß sich die telegraphische Korrespondenz notwendig immer mehr auf das einfache Maß, d. h. auf eine möglichst kurze Fassung beschränken, mit andern Worten: das Publikum lernt sich lakonischer oder präziser ausdrücken und an die Anforderungen unsrer raschlebigen Zeit sich immer mehr gewöhnen. Seit dem 1. Mai 1878 ist eine weitere Ermäßigung unter Einführung des Worttarifs dahin erfolgt, daß für jedes Wort 5 Centimes, mindestens aber 50 Centimes für das Telegramm erhoben werden. Unter dem Einfluß des neuen Tarifs hat sich die Anzahl der Telegramme in Frankreich von 8584909 im Jahre 1877 auf 23629021 im Jahre 1886 erhöht.

In solchem Sinne hält uns die Telegraphie den praktischen Satz, daß Zeit Geld ist, mehr als jede andre Erfindung in Erinnerung. Im Jahre 1873 passierten nahe an 40000 Telegramme die europäisch-indischen Linien. Ein Brief braucht durchschnittlich 42 Tage, um von Europa nach Indien, Australien oder China zu gelangen, ein Telegramm nicht mehr als höchstens zwei Tage. Dies ergibt für jedes Telegramm einen Gewinn von 40 Tagen, für die 40000 Telegramme somit einen Zeitgewinn von 40 Jahrhunderten; die nämliche Berechnung auf die 250000 Telegramme angewendet, welche jährlich die transatlantischen Kabel durchlaufen, ergibt einen Gewinn von 65 Jahrhunderten. Durch die gegenwärtig bestehenden transozeanischen Telegraphen wird somit in jedem Jahre die Zeit von mehr als 10000 Jahren gewonnen.

Einen eignen Maßstab für die im Volke verbreitete Bildung wie für die Ausdehnung des großen Verkehrs gewährt das Verhältnis des internen zu dem internationalen Telegrammwechsel und für Frankreich insbesondere das Verhältnis der Hauptstadt zu den Provinzen. Im Jahre 1864 haben in Frankreich zu der gesamten Einnahme von 6¼ Millionen Frank die internen Telegramme 58 Prozent und die internationalen 42 Prozent beigetragen, wobei freilich nicht zu vergessen ist, daß letztere weit teurer sind und an Gesamtzahl etwa nur den fünften Teil der inländischen Telegramme Frankreichs ausmachen. Aber fast die Hälfte

des internationalen Telegraphenverkehrs in Frankreich fällt auf Paris, auf welches zugleich mehr als der vierte Teil des gesamten französischen Telegrammwechsels entfällt. Im Jahre 1864 hatte sich übrigens der gesamte Telegrammverkehr in Paris um 22½ Prozent gesteigert, und zwar im internen Verkehr um 23⅓ Prozent, im internationalen um 20 Prozent. Zur Jahreseinnahme Frankreichs trug damals die Hauptstadt nahe an 2⅕ Millionen Frank (gegen 1800000 Mark) oder beinahe 36 Prozent der ganzen Einnahme des Landes aus dem telegraphischen Verkehr bei. Nach Paris folgt Marseille mit beinahe ⅔ Millionen Frank, dann kommen Lyon, Bordeaux und Havre mit fast ¼ Million Frank, weiterhin Rouen, Nantes, Lille, Mülhausen, Nizza und Toulouse mit 1/20 Million Frank, und Dünkirchen, Montpellier, Straßburg mit etwa 1/30 Million Frank. In zwölf Städten belief sich die Einnahme auf mehr als 20000 Frank und in 35 Städten auf mehr als 10000 Frank. Zwanzig Departements dagegen nahmen noch nicht 10000 Frank ein. Im Jahre 1871 stellte sich die gesamte Einnahme Frankreichs aus dem telegraphischen Verkehr auf 8434327 Frank, die gesamte Ausgabe auf 12570000 Frank; die Gesamtzahl der beförderten Telegramme belief sich auf 6 Millionen, die Zahl der Büreaus auf 3187, darunter 1854 Staatsbüreaus, 1198 Privatbüreaus und 135 semaphorische Stationen, welche an den Küsten die Kommunikation mit den Schiffen unterhalten. Im Jahre 1875 hatte Frankreich 4266 Stationen, welche 10981863 Telegramme auf 51614 km Linien und 135944 km Drähten beförderten. Im Jahre 1885 bestanden 8335 Telegraphenanstalten, welche 25418527 interne, 5009110 internationale und 2112143 Diensttelegramme, zusammen 32540780 Telegramme beförderten. Die Einnahmen aus dem internen Verkehr betrugen 15610814 Frank 17 Centimes, für den internationalen Verkehr 9551947 Frank 33 Centimes und die Gesamteinnahmen aus der Telegraphenverwaltung 29169405 Frank 6 Centimes.

Belgien hatte 1885 909 Telegraphenbüreaus mit einem Personal von 2617 Köpfen. Die Länge aller Linien betrug 6075, die der Drähte 28342 km. Befördert wurden 4301343 Telegramme einschließlich 90443 Diensttelegramme.

Von besonderer Wichtigkeit ist natürlich die möglichst weite Verzweigung eines gut organisierten Telegraphennetzes in Staaten von großer Ausdehnung oder in Reichen, deren Teile durch weite Entfernungen getrennt sind, wie Großbritannien mit seinen indischen Besitzungen und Kolonien, ferner das weit ausgedehnte russische Reich, endlich Amerika. Über die mehrfache telegraphische Verbindung zwischen England und Indien ist schon früher gesprochen worden; der Dienst in Indien selbst ist auf allen Stationen des weitverzweigten Telegraphennetzes außerordentlich geregelt, und die Beförderung der einzelnen Telegramme erfolgt mit großer Präzision wie auf den besten europäischen Telegraphenämtern, obschon fast auf allen Stationen auch Hindus beschäftigt sind, die sich übrigens für diese Thätigkeit besonders geschickt zeigen. Durch die neuere Gebührenberechnung unter Einführung des Worttarifs mit einer Mindestzahl von acht Worten ist der Verkehr bedeutend erleichtert und hierdurch beträchtlich erweitert worden. Im Jahre 1884 umfaßte das indische Telegraphennetz 40773 km Linien mit 120184 km Leitung; in demselben Jahre wurden dort 2159063 Telegramme, einschließlich 139283 Diensttelegramme, befördert.

Weiterhin haben die Engländer auch für eine gute Telegraphenverzweigung in ihren Besitzungen am Kap der guten Hoffnung Sorge getragen, wo im Jahre 1882 eine Linie von 5546 km mit 11122 km Leitungen und 125 Telegraphenanstalten dem Verkehr übergeben waren. Der früher gebräuchliche Zonentarif ist im Jahre 1882 einem neuen Worttarif gewichen, indem für ein gewöhnliches Telegramm bis zu zehn Worten ein Schilling und für jede weiteren fünf Worte sechs Pence als Beförderungsgebühr festgesetzt wurden. In Australien selbst haben die Telegraphenlinien ebenfalls schon eine ziemliche Ausdehnung erlangt; jede der vier Provinzen, Queensland, Neusüdwales, Viktoria und Südaustralien, hat ihr eignes telegraphisches Netz, das sich täglich weiter ausdehnt; die Zahl der im Jahre 1885 durch sämtliche Provinzen sowie durch Tasmanien und Neuseeland beförderten Telegramme belief sich auf nahe an drei Millionen.

Am ausgebildetsten, was durchgehende Linien betrifft, erscheint heutzutage das Telegraphennetz in Rußland, welches im letzten Jahrzehnt eine außerordentliche Thätigkeit entwickelt hat, um nach allen Richtungen hin Telegraphenlinien über sein weithin gedehntes

Gebiet auszuspannen. Trotz aller Schwierigkeiten, welche die großen Entfernungen, die Kosten des Transports der erforderlichen Materialien und ungünstige klimatische Verhältnisse dort bereiten, waren doch im Laufe von 13 Jahren die beiden Hauptstädte mit den entferntesten und wichtigsten Städten des Reichs und mit allen Grenzen der benachbarten Staaten Europas sowie über den Kaukasus mit Persien telegraphisch verbunden worden. Die Korrespondenz des westlichen Europas und Amerikas mit Persien, Indien und Australien wird über Warschau, Kertsch und Djulfa, die mit China und Japan über Sibirien, beziehungsweise Wladiwostok besorgt. In den zehn Jahren von 1856—65 ist die Ausdehnung der russischen Linien von 7325 Werst auf 34200 gestiegen. Am 1. Januar 1886 umfaßte das russische Telegraphennetz eine Linienlänge von 101596 Werst mit 190342 Werst Drahtlänge. Infolge der großen Entfernungen zwischen den russischen Städten ist die Zahl der russischen Stationen nur gering im Verhältnis zur Leitungslänge, doch werden fortwährend in rascher Folge neue Stationen eröffnet; im Jahre 1885 waren 3208 vorhanden. Die Gesamtzahl der im Jahre 1885 beförderten Telegramme stellte sich auf 8895870 interne, 1318646 internationale. Auch die Gesamteinnahme ist seit dem Jahre 1860 in fortwährendem Steigen gewesen; sie betrug damals noch nicht eine volle Million Rubel und stieg im Jahre 1865 bis auf zwei Millionen. Im Jahre 1874 stellte sich die gesamte Einnahme auf 19552309 Frank 38 Centimes, während die Ausgabe 15983485 Frank 36 Centimes betrug. Im Jahre 1885 erreichten die Einnahmen 36735080 Frank. Die verhältnismäßig größten Zahlen in der Statistik des Telegraphenverkehrs werden von England und den Vereinigten Staaten repräsentiert. Großbritannien hatte 1875 38858 km Leitung und 176352 km Drähte, die Zahl der Telegraphenanstalten belief sich auf 5607 und die Summe der Telegramme erreichte die hohe Ziffer von 21062978, welche im Jahre 1876 auf 21437303 stieg. In diesem Jahre kamen auf 100 qkm $12{,}_9$ km Linien und $57{,}_8$ km Drähte. Im Jahre 1885 besaß England ein Liniennetz von 46824 km mit $272313{,}_{60}$ km Drahtleitung. 6264 Telegraphenanstalten vermittelten einen Telegrammverkehr von 35417578 internen und 4921441 internationalen, zusammen 40339019 Stück. Die Vereinigten Staaten Nordamerikas besaßen 1875 über 120000 km Linien mit 264000 km Leitung; die Anzahl ihrer Telegraphenanstalten belief sich auf 6172 und die Summe der im Jahre 1875 beförderten Telegramme auf 13700000, welche die Einnahme von 9800000 Dollar erzielten. Im Jahre 1884 betrug die Länge der Linien 697962 km, während die Zahl der Telegramme etwa 40 Millionen, diejenige der Telegraphenanstalten 13600 erreichte.

Gleich den Eisenbahnen haben sich die Telegraphen seit der verhältnismäßig sehr kurzen Zeit ihres Bestehens vollständig in das Volksleben eingebürgert. Sie sind bereits ein so unentbehrliches Hilfsmittel für die Anforderungen des heutigen Zusammenlebens der Menschheit geworden, daß dessen zeitweilige Aufhebung, wie es durch die letzten großen Kriege geschah, die empfindlichsten Störungen im Verkehr mit sich bringt. Fällt auch der größte Teil der telegraphischen Arbeit auf kaufmännische Geschäfte, so umfaßt ihr Dienst doch zugleich die wichtigsten Interessen des Staates wie die geringfügigsten Seiten des Privatlebens. In den europäischen Kulturstaaten ist fast jede Stadt in das allgemeine Telegraphennetz gezogen. Die fortgesetzte Verminderung des Tarifs hat eine immer allgemeinere Benutzung zur Folge; alle Schattierungen von Lust und Schmerz, der einfache Glückwunsch wie die Botschaft über Tod und Leben werden dem stummen und schnellen Gedankenleiter anvertraut. Man konsultiert Ärzte aus der Ferne, bestellt schon auf dem Wege sein Nachtlager in einem fremden Ort; ja man heiratet wohl selbst, wie es vor kurzem zwischen Boston und New York geschehen sein soll, per Telegraph. Welche unendliche Mannigfaltigkeit von Wünschen, Fragen, Meldungen müßte sich zusammenfinden, könnte man die Telegramme nur des Londoner Stadttelegraphen, der zum Teil über die Häuser hinweg alle Teile der Riesenstadt verbindet, von einer einzigen Woche vergleichen. Ja, für einige der wichtigsten Seiten des öffentlichen Lebens ist heutzutage der Telegraph eine ganz unerläßliche Wohlthat. Seitdem zuerst in England 1842 ein Mörder auf der Flucht mit Hilfe des Telegraphen zur Haft gebracht wurde, ist die Ausübung der Polizei ohne dieses Hilfsmittel kaum mehr denkbar; sein Dienst bei der Feuerwehr in großen Städten hat sich als wirksamster Schutz gegen die Ausbreitung des zerstörenden Elements erwiesen; die

Sicherheit des Eisenbahnbetriebs hängt zum großen Teil von ihm ab; durch ihn erhielt die Meteorologie eine ganz neue Richtung und in den Sturmsignalen praktische Anwendung; durch ihn wird endlich der Güter- und Warenaustausch beschleunigt und an Orte oder nach Gegenden, wo ein Notstand sich fühlbar macht, mit entsprechender Schnelligkeit herangeführt oder auch genügende Hilfe gegen die Macht hereinbrechender Elemente mit verdoppelter Eile herbeigerufen. So übt der elektrische Telegraph auf alle Verhältnisse des Lebens, indem er den Verkehr der Menschheit unendlich vervielfältigt, eine ganz unberechenbare Rückwirkung, deren Folgen schließlich nur der Bildung und Gesittung zu gute kommen. Daher ist auch, was wir schon oben andeuten konnten, keine andre Verkehrseinrichtung in gleichem Maße auf die internationale Pflege angewiesen, und mit Recht gebührt in dieser Hinsicht unser Dank den einflußreichen Bestrebungen der **internationalen Telegraphenvereinigung**, welche, von den Abgesandten der Hauptstaaten beschickt, alle drei Jahre regelmäßige Generalkonferenzen abhält, außerdem besondere Kommissionen für häufigere Vorberatungen delegiert und durch diese Organe das internationale Band im Interesse des Telegraphenverkehrs immer enger zu ziehen und zu festigen sucht. Zuerst in Paris 1865 begründet, hatte diese Institution, deren dauernd thätiges Bureau international unter den Schutz der Schweiz gestellt ist und zu Bern seinen Sitz hat, in der zweiten Konferenz zu Wien 1868 hauptsächlich die Ordnung der technischen und administrativen Bedürfnisse der internationalen Telegraphie ins Auge gefaßt und dann zu Rom Anfangs 1872 eine neue Revision des internationalen Vertrags zustande gebracht, auf welchem die neuen Telegraphenordnungen (z. B. Deutschlands und Österreichs) wesentlich fußen. Es waren damals außer den Vertretern der Schweiz, Italiens und Deutschlands (sowohl des Deutschen Reichs als Bayerns und Württembergs) auch die Abgesandten von Frankreich, Österreich, England und Rußland, ferner von Belgien, den Niederlanden, Dänemark, Schweden und Norwegen, Spanien und Portugal, Rumänien, Serbien und der Türkei erschienen. Aus Amerika war der bekannte Förderer der Telegraphie, Field, gekommen, um dahin zu wirken, daß die internationale Telegraphie, und namentlich die unterseeischen Leitungen für den Fall eines Krieges unter den Schutz des Völkerrechts gestellt werden möchten. Es wurde denn auch der Beschluß gefaßt, das moralische Gewicht der Konferenz für die Neutralitätserklärung der Telegraphen in die Wagschale zu legen, wenn man sich auch anderseits nicht verhehlen mochte, daß die Durchführung einer solchen Maßregel mit großen Schwierigkeiten zu kämpfen haben würde; denn schwerlich läßt es sich einem Staate verwehren, ein Kommunikationsmittel, das zwar vornehmlich für den friedlichen Verkehr errichtet, aber sich im Kriege doch als eine wirksame Waffe des Angriffs wie der Verteidigung bewährt hat, auch nach Kriegsrecht zu behandeln. In einer zur endgültigen Regelung dieser hochwichtigen Frage im Jahre 1883 nach Paris einberufenen internationalen Konferenz wurde eine Übereinkunft geschlossen, nach welcher in Friedenszeiten den Kabeln ein internationaler Schutz gewährt werden sollte. Eine vollständige Neutralerklärung der unterseeischen Telegraphenkabel auch in Kriegsfällen ist leider nicht erreicht worden. Nicht minder wichtige Bedenken, aber mehr technischer Natur, begegnete bei der Konferenz zu Rom die privatrechtliche Frage nach Einführung einer Garantiepflicht der Telegraphenverwaltungen für die richtige und zuverlässige Übermittelung der ihnen anvertrauten Telegramme. Es läßt sich nicht verkennen, daß die bisher geübte Praxis völliger Haftlosigkeit manche Unzuträglichkeiten für das Publikum mit sich bringen mag, während anderseits die schnelle Arbeit des Telegraphierens den möglichen Irrtum fast unvermeidlich und daher eine volle Verantwortlichkeit der Beamten wie ihrer Behörden mehr oder weniger illusorisch macht. Indessen wird doch in Amerika, wo die Telegraphie sich hauptsächlich in den Händen von Privatgesellschaften befindet, schon seit langem die Versicherung der Telegramme zu jedem beliebigen Wertbetrage gegen entsprechende Prämien zugelassen. Ob die zur Erreichung ähnlicher Zwecke von der Konferenz befürwortete und dann auch wirklich eingeführte Kollationierung der Telegramme u. dgl. einen Ersatz für die volle Haftpflicht zu gewähren vermag, muß als eine offene Frage dahingestellt bleiben, deren Lösung vielleicht durch den Einfluß späterer internationaler Konferenzen zu erwarten steht.

Inwieweit die internationalen Telegraphenkonferenzen in London 1879 und in Berlin im Jahre 1885 beigetragen haben, namentlich in bezug auf das Tarifwesen grundlegende

Neuerungen zu schaffen und weitere Fortschritte in der Richtung des Einheitstarifs zu zeitigen, ist bereits weiter oben erörtert worden. Möge es der nächsten Konferenz, welche in Paris abgehalten werden wird, beschieden sein, das Ziel zu erreichen, welches die deutsche Reichstelegraphenverwaltung und ihr großer Leiter, der Staatssekretär Dr. von Stephan, mit Ausdauer und Beharrlichkeit erstreben, den Einheitstarif.

Reuters Telegraphenbüreau. Der Urheber und Mittelpunkt dieses elektrischen Lebens ist ein Deutscher, Reuter aus Kassel, dessen Telegramme man jetzt alle Tage aus aller Herren Ländern in den Zeitungen findet, der Schöpfer eines telegraphischen Depeschensystems, ohne das jetzt keine Zeitung mehr bestehen kann. Ein Deutscher gründete und erzog die „Times“, ein Deutscher legte den Grund zu Englands größter Waffenwerkstätt ein Woolwich, und Reuter verlegte 1851 seine Telegraphenanstalt von Aachen nach London, wohl einsehend, daß dieser Platz den Mittelpunkt der Telegraphie bilden werde. Das unterseeische Kabel war damals glücklich zwischen Calais und Dover gelegt und somit der gerade Verkehr per Telegraph mit dem Festlande hergestellt worden. Bisher hatte das Reutersche Büreau seine Aufmerksamkeit nur Handelstelegrammen zugewandt, jetzt aber glaubte Reuter den Zeitpunkt herangenaht, auch für politische Nachrichten sein System nützlich machen zu können, indem er der Presse telegraphische Mitteilungen machte.

Viele Schwierigkeiten waren zu überwinden, von denen eben nicht die geringste die war, daß die englischen Journale nur ungern alle dieselben Telegramme veröffentlichen wollten, sondern daß jedes seine eignen, ihm allein angehörenden Telegramme zu geben wünschte. Dieses Vorurteil mußte möglichst bekämpft werden, und es gelang erst nach dem dritten Versuche, die Londoner Zeitungen an den Gedanken zu gewöhnen, daß alle, ohne sich etwas zu vergeben, dieselben telegraphischen Berichte veröffentlichen könnten. Jedoch noch vor Beginn des italienischen Feldzugs sollte schon die Aufmerksamkeit der öffentlichen Meinung auf die Reuterschen Telegramme gelenkt werden, und zwar waren es die von Napoleon III. am 1. Januar 1859 an den österreichischen Gesandten gerichteten verhängnisvollen Worte, welche das Reutersche Büreau bekannt machte. Die vorerwähnte Ansprache des Kaisers wurde gegen 1 Uhr mittags in den Tuilerien gehalten, und um 2 Uhr — also nur eine Stunde später — war das Londoner Publikum damit in einer dritten Ausgabe der „Times“, unter der Aufschrift „Reuters Telegrams“, bekannt gemacht.

Nun wollten auch die Zeitungen der Provinz nicht länger hinter denen Londons zurückstehen, und so wurden auch sie Abnehmer der Reuterschen Telegramme, und das Interesse der Bevölkerung steigerte sich mit jedem Tage.

Vom fernen Osten und Westen, wo immer sich etwas Wichtiges ereignet, berichtet uns das Reutersche Büreau auf das genaueste und benutzt hierzu jeden bestehenden elektrischen Draht. Wo dieser fehlt, werden alle zu Gebote stehenden Mittel in Anwendung gebracht, um die Übermittelung der Telegramme zu beflügeln. Überall sind Korrespondenten angestellt, die jedes wichtige Ereignis an das Hauptbüreau auf das schnellste zu melden haben. Dies bezieht sich nicht nur auf den Kontinent, wo auf allen Hauptplätzen das Büreau vertreten ist; auch in Afrika, Asien mit Indien und China, Australien, ebenso in Amerika, Brasilien, Westindien u. s. w. hat Reuter Agenten aufzuweisen, so daß das Publikum von allen Weltteilen aus mit Nachrichten per Telegraph versehen werden kann.

Die Telegramme gehen dem Büreau außer in englischer auch in deutscher, französischer, italienischer und spanischer Sprache zu, und diese letzteren werden daher, ehe sie den Zeitungen mitgeteilt werden, erst ins Englische übertragen.

Wir dürfen nicht unterlassen, zu erwähnen, daß Reuter seine politischen Telegramme nur der Presse allein und keinem Privatmann mitteilt, um seine Telegramme nicht zum Mittel für Börsenspekulanten zu machen. Wohl aber werden Handelstelegramme der Kaufmannschaft zur Verfügung gestellt. Nach dem Muster Reuters sind dann auch verschiedene Telegraphenbüreaus auf dem Kontinent errichtet worden. Wir erwähnen darunter die Agence Havas in Paris und das Wolffsche Büreau in Deutschland.

Entwickelung des Fernsprechwesens. Nachdem bereits im II. Bande dieses Werkes (S. 443—448) in dem Abschnitt „Die Telephonie“ der dem Fernsprecher zu Grunde liegende Gedanke einer Besprechung unterzogen und die Wirkungsweise dieses durch seine einfache Konstruktion nicht minder als durch seine ans Wunderbare grenzenden Leistungen

ausgezeichneten Instruments erläutert worden sind, erübrigt uns nunmehr, noch einen Blick auf die Bedeutung zu werfen, welche der Fernsprecher als öffentliches Verkehrsmittel bereits gewonnen hat oder noch zu erringen berufen scheint.

Wenngleich die Telegraphie, wie wir gesehen haben, trotz der kurzen Zeit ihres Bestehens, die überraschendsten Erfolge aufzuweisen hat, so beziehen sich dieselben im allgemeinen doch nur auf den Verkehr der größeren und weit voneinander entfernten Orte, während die Beförderung von Nachrichten durch den Telegraphen zwischen kleineren oder nahe gelegenen Orten nicht die gleiche Bedeutung erlangt hat. Die Entwickelung der Telegraphie in bezug auf den engeren Verkehr ist einerseits durch die Kostspieligkeit der technischen Einrichtungen der Telegraphenanstalten, insbesondere der Apparate, anderseits dadurch behindert worden, daß die Bedienung der letzteren neben einem gewissen Grade von Intelligenz nicht unbedeutende Vorkenntnisse und Vorübungen erfordert. Erst seit dem Bekanntwerden des Fernsprechers ist es möglich gewesen, nach dieser Richtung hin Abhilfe zu schaffen und auch die kleineren Orte mit geringem Verkehr an das Welttelegraphennetz anzuschließen. Die deutsche Reichstelegraphenverwaltung hat zuerst diesen Apparat für die Zwecke der Telegraphie nutzbar gemacht und das schnelle Anwachsen der Telegraphenanlagen mit Fernsprechbetrieb in Deutschland hat gezeigt, wie sehr durch die Einführung des Fernsprechers einem vorhandenen Bedürfnis genügt worden ist.

Die erste Nachricht von der Erfindung des Fernsprechers durch den Amerikaner Bell kam durch die Nummer des „Scientific American" vom 6. Oktober 1877 nach Berlin, und dem damaligen Generalpostmeister Stephan gebührt das Verdienst, die Wichtigkeit dieses Instruments für den öffentlichen Verkehr sofort erkannt zu haben. Schon in den Tagen vom 25. bis 31. Oktober wurden teils in den Geschäftsräumen des Generaltelegraphenamts, teils mit benachbarten und entfernteren Orten eingehende Sprechversuche angestellt, und zwar mit Schöneberg bei Berlin (6 km), mit Potsdam (26 km), mit Brandenburg (61 km). Die günstigen Ergebnisse dieser Versuche führten zunächst zur ersten Fernsprechverbindung zwischen den der Reichspostverwaltung gehörigen Grundstücken in der Leipzigerstraße 15 und in der Französischen Straße 33^{bc} in Berlin, und am 12. November zur Einrichtung der ersten Telegraphenanstalt mit Fernsprechbetrieb in Friedrichsberg bei Berlin. Der nicht unbedeutende telegraphische Verkehr dieses Ortes wickelte sich mit den zu jener Zeit noch ziemlich unvollkommenen Apparaten so leicht und sicher ab, daß bereits am 19. November die Anordnung zur Einrichtung von weiteren zwölf und am 21. November von weiteren sechs Fernsprechanstalten erfolgen konnte. Der Erfolg dieser Maßregel veranlaßte die Reichstelegraphenverwaltung, den Fernsprecher als öffentliches Verkehrsmittel dauernd einzuführen. Die großen Vorzüge des Apparats lagen auf der Hand. Derselbe war billig, leicht und ohne wesentliche Vorübung, also nahezu von jedermann zu handhaben. Die Reichstelegraphenverwaltung befand sich daher in der Lage, auch an solchen Orten Telegraphenanstalten zu errichten, wo für die Bedienung des Morseapparats geeignete Personen nicht vorhanden waren, und diesem Umstande ist es vornehmlich zu danken, daß die Vermehrung der Telegraphenanstalten des deutschen Reichstelegraphengebiets innerhalb des letzten Jahrzehnts in so außerordentlichem Umfange stattgefunden hat. Die nachstehenden Angaben mögen dazu dienen, über die Entwickelung dieses Zweigs der Telegraphie in Deutschland einen Überblick zu gewähren. Telegraphenanstalten mit Fernsprechbetrieb waren vorhanden (zu Ende der Jahre):

1877: 16	1880: 1126	1883: 1800
1878: 287	1881: 1278	1884: 2582
1879: 788	1882: 1462	1885: 3170

Zieht man in Betracht, daß zu Ende des Jahres 1885 neben den 3170 Telegraphenanstalten mit Fernsprechbetrieb 5037 Reichstelegraphenanstalten mit Morse- ꝛc. Betrieb vorhanden gewesen sind, so ergibt sich die gewiß interessante Thatsache, daß zu jenem Zeitpunkte bereits mehr als 38,6 Prozent sämtlicher Reichstelegraphenanstalten mittels Fernsprecher betrieben wurden.

Der ursprünglich zur Verwendung gekommene Fernsprecher von Bell ist seiner Zeit durch den Siemensschen Fernsprecher mit Signalpfeife ersetzt worden. Neuerdings ist die Verwaltung dazu übergegangen, statt der einfachen Fernsprecher von Siemens sogenannte

Fernsprechgehäuse mit Siemensschem Fernsprecher und, an Stelle der Signalpfeife, mit Ruhestrom, unter Umständen auch mit Induktionsströmen betriebene Wecker zu verwenden.

Das Vorgehen der deutschen Telegraphenverwaltung mit der Einführung des Fernsprechers in den Dienst des Welttelegraphenverkehrs hat in andern Ländern nur verhältnismäßig geringe Nachahmung gefunden. Dagegen hat der Fernsprecher namentlich in Amerika früher und in ausgedehnterem Maße als in Deutschland Anwendung gefunden für den Verkehr in großen Städten. In den größeren Städten Nordamerikas hatten seit 1872 Privatgesellschaften von einzelnen Zentralstellen aus nach Privathäusern Telegraphenleitungen gelegt, durch welche einfache Signalapparate in Thätigkeit gesetzt werden konnten. Man bestellte mittels derselben Boten, rief Polizeibeamte zu Hilfe, meldete Feuersgefahr u. a. m. Als dann der Fernsprecher erfunden war, führte man diesen an Stelle der Signalapparate ein, und so waren denn bereits im Jahre 1880 die bedeutendsten Städte der Vereinigten Staaten, wie New York, Philadelphia, Washington, Baltimore u. a. m., mit Stadtfernsprecheinrichtungen versehen. Statt der früheren einfachen Signale war es den Teilnehmern an den Stadtfernsprecheinrichtungen nunmehr möglich, einander auf schnellstem Wege Nachrichten zukommen zu lassen, Anfragen zu stellen und die Beantwortung derselben zu erhalten u. s. w., so daß die Fernsprecheinrichtungen bald für jede Art von Geschäftsleuten, namentlich für Kaufleute, Spediteure, Fabrikanten, Ärzte, Apotheker u. s. w. ein unentbehrliches Hilfsmittel wurden. Über die bedeutendsten Stadtfernsprecheinrichtungen der Vereinigten Staaten Amerikas im Jahre 1885 gibt die folgende Tabelle Auskunft:

Städte	Zahl der Teilnehmer	Einwohnerzahl	Ein Teilnehmer kommt auf Einwohner
New York	9000	1206209	134
Chicago	3630	503185	139
Buffalo	3200	155134	48
Philadelphia	3000	847170	282
Cincinnati	2700	255130	94
Brooklyn	2354	566663	241
Providence	2250	104857	47
Boston	2100	362535	173
Detroit	2025	116340	57
San Francisco	2017	233956	116
Pittsburg	1700	247765	146
Baltimore	1981	332318	168
Cleveland	1685	160146	95
St. Louis	1528	350518	229
Milwaukee	1380	138523	100
Kansas City	1250	55813	45
Washington	1234	147307	119
Albany	1200	155044	129
New Orleans	1000	216140	216
Indianopolis	1025	75074	73
Evansville	600	25835	43
Atlanta	550	10445	19
Erie	317	27000	85

Dem Vorgange der amerikanischen Privatindustrie entsprechend, bildeten sich alsbald auch in Europa ähnliche Gesellschaften, zunächst in England und Frankreich, welche, allerdings mit verhältnismäßig wenigen Teilnehmern, in den größeren Städten allgemeine Fernsprecheinrichtungen ins Leben riefen. In England waren es zunächst die Edison Telephone Company und die Telephone Company, welche in London die ersten Stadtfernsprecheinrichtungen herstellten. Bald folgten gleichartige Einrichtungen in Manchester, Liverpool, Glasgow, Sheffield, Hull, Durham, Birmingham u. s. w., und gegenwärtig sind alle wichtigeren Städte in England mit öffentlichen Fernsprechanlagen versehen. Der Hauptsache nach befinden sich die englischen Stadtfernsprecheinrichtungen auch jetzt noch in den Händen von Privatgesellschaften, deren bedeutendste sind: United telephone Company, Lancashire and Cheshire telephone Exchange Company, National telephone Company. Staatliche Fernsprecheinrichtungen bestehen nur in verhältnismäßig wenigen Orten, zum

Teil neben solchen von Privatgesellschaften. Von den letzteren hergestellt und verwaltet waren im Jahre 1885 bereits 90 Fernsprecheinrichtungen, deren wichtigste folgende sind:

Städte	Zahl der Teilnehmer	Zahl der Einwohner	Jahresvergütung in Frank	Städte	Zahl der Teilnehmer	Zahl der Einwohner	Jahresvergütung in Frank
London	4193	4764312	500	Edinburg . . .	331	228380	375
Manchester . . .	1171	569909	500	Nottingham . .	258	186656	375
Liverpool . . .	1169	552425	500	Brighton . . .	230	128440	300
Dundee und Forfar	1071	140280	250	Sheffield . . .	226	300563	250
Glasgow . . .	1041	511415	500	Preston	207	96532	200
Dublin	665	273282	300	Sunderland . .	191	116542	350
Aberdeen . . .	492	87409	250	Blackburn . . .	189	104112	300
Bradford . . .	478	183030	375	Perth	128	29724	250
Leeds	391	309126	375	Birkenhead . . .	113	83324	500
Birmingham . .	388	400757	375	Greenock . . .	109	64700	350
Belfast	375	207671	375	Dewsbury . . .	105	29617	375
Bristol	339	206503	375	u. s. w.			

In Frankreich bildeten sich im Jahre 1879 drei Gesellschaften, welche zunächst in Paris öffentliche Fernsprechanlagen einrichteten, aber sich bald zu einer Gesellschaft unter dem Namen Société générale des Telephones vereinigten und ihre Thätigkeit über ganz Frankreich ausbreiteten. Seit dem Jahre 1883 ist auch die staatliche Telegraphenverwaltung mit der Herstellung von Stadtfernsprecheinrichtungen vorgegangen. Die bedeutendsten Stadtfernsprechanlagen sind nach dem Stande von 1885 folgende:

Städte	Zahl der Teilnehmer	Zahl der Einwohner	Jahresvergütung in Frank	Städte	Zahl der Teilnehmer	Zahl der Einwohner	Jahresvergütung in Frank
Paris	4054	2799329	600	Lille	158	178144	200
Lyon	652	376613	400	Troyes	133	46067	200
Marseille . . .	406	362983	400	Rouen	112	105906	400
Bordeaux . . .	355	221305	400	St. Pierre-Calais	108	46819	400
Roubaix-Tourcoing	295	143652	200	Nantes	92	124319	400
Reims	256	93823	200	Dunkerque . .	84	37328	200
Havre	201	105867	400	St. Quentin . .	62	45838	200

In Deutschland machte die Reichstelegraphenverwaltung unterm 14. Juni 1880 ihre Absicht, in Berlin eine Stadtfernsprecheinrichtung ins Leben zu rufen, öffentlich bekannt, und das Unternehmen fand in kaufmännischen und industriellen Kreisen des Publikums sogleich ausreichende Unterstützung. Fast gleichzeitig mit der Ausführung der Anlage in Berlin wurden auch in Mülhausen (Elsaß) und in Hamburg die Arbeiten zur Herstellung von Stadtfernsprecheinrichtungen in Angriff genommen. Die erste derartige Anlage wurde am 24. Januar 1881 in Mülhausen dem öffentlichen Verkehr übergeben, am 1. April folgte die Inbetriebsetzung der Anlage in Berlin und am 16. April diejenige in Hamburg. Unter der unermüdlichen Thätigkeit der Reichstelegraphenverwaltung ist die Entwickelung des Stadtfernsprechens mit schnellen Schritten vorangegangen, so daß nach dem Stande von Ende August 1886 bereits in 109 Orten Stadtfernsprecheinrichtungen mit 17156 Sprachstellen und 27251,21 km Leitungen im Betriebe sich befunden haben. Die Zahl der Sprachstellen betrug zu dem gedachten Zeitpunkte in

Berlin mit Vororten	5029	Elberfeld-Langenberg	195
Hamburg mit Vororten	2144	Altona-Ottensen	165
Dresden mit Vor- und Nachbarorten . .	1002	Beuthen mit Umgegend	150
Leipzig	598	Königsberg	140
Frankfurt am Main	593	Mainz-Kastel	140
Breslau	478	Halle	138
Köln	473	Aachen-Burtscheid	136
Magdeburg-Schönebeck	393	Lübeck	129
Mannheim	343	Danzig	127
Krefeld und Nachbarorte	336	Braunschweig	121
Hannover	319	München-Gladbach	111
Chemnitz	259	Plauen	111
Düsseldorf-Benrath	228	Barmen	110
Bremen	222	Pforzheim	107
Mülhausen (Elsaß)	196	u. s. w.	

Das Fernsprechnetz in Berlin hat acht Vermittelungsanstalten, diejenigen in Hamburg und Dresden haben je zwei, die übrigen je eine Vermittelungsanstalt. Im Laufe des zweiten Viertels des Jahres 1886 sind 13929955 oder täglich 153076 Verbindungen hergestellt worden. Hierzu waren 493 Beamte erforderlich. In Berlin entfielen durchschnittlich täglich 18 Verbindungen auf den Tag und die Sprechstelle. Die Jahresvergütung für die Überlassung einer Sprechstelle beträgt in allen Städten gleichviel, nämlich 150 Mark.

Auch in den meisten übrigen Staaten Europas hat der Fernsprecher als öffentliches Verkehrsmittel in größeren Städten mehr und mehr Ausbreitung gefunden, es würde indes zu weit führen, wollten wir mit gleicher Ausführlichkeit auf die Entwickelung dieser Verkehrseinrichtungen in den einzelnen Ländern eingehen. Die nachstehende Tabelle bezieht sich nur auf die wichtigeren Stadtfernsprechnetze nach dem Stande vom Jahre 1885:

Länder	Städte mit Fernsprecheinrichtungen	Anzahl der Teilnehmer	Länder	Städte mit Fernsprecheinrichtungen	Anzahl der Teilnehmer
Österreich-Ungarn	Wien	946	Niederlande	Haag	206
	Budapest	672	Portugal	Lissabon	497
	Prag	370		Oporto	329
Dänemark	Kopenhagen	1336	Rußland	St. Petersburg	1100
Spanien	Barcelona	300		Moskau	650
	Madrid	277		Warschau	600
Italien	Rom	2054		Helsingfors	575
	Mailand	925		Odessa	500
	Genua	915		Riga	400
	Neapel	840	Schweden	Stockholm	3825
	Turin	758		Gotenburg	738
	Florenz	686		Malmö	355
	Palermo	440	Schweiz	Genf	1043
	Bologna	400		Zürich	971
	Livorno	346		Basel	635
Luxemburg	Luxemburg	120		Lausanne	354
Niederlande	Amsterdam	1195		Bern	342
	Rotterdam	623			

Aber auch in alle übrigen Weltteile hat der Fernsprecher seinen siegreichen Einzug gehalten. Von asiatischen Städten haben Stadtfernsprecheinrichtungen: Kalkutta mit 336, Bombay mit 281 und Schanghai mit 139 Teilnehmern. In Afrika hatte im Jahre 1885 Alexandrien eine Stadtfernsprecheinrichtung mit 434 Teilnehmern, Kairo eine solche mit 218; in Australien sind zu bemerken die Stadtfernsprecheinrichtungen in Brisbane mit 287, Adelaide mit 529, Sidney mit 260, Melbourne mit 716, Dunedin mit 343, Auckland mit 320 und Wellington mit 204 Teilnehmern.

Wie aus den vorstehenden Angaben ersichtlich, nimmt der Fernsprecher als Verkehrsmittel in größeren bezw. in Handels- und industriereichen Städten eine bedeutende Machtstellung ein, und es unterliegt kaum einem Zweifel, daß mit der fortschreitenden Entwickelung der Technik auch für den großen internationalen Verkehr der Fernsprecher von hervorragender Bedeutung werden wird. Schon hat sich allerorten das Bedürfnis herausgestellt, Stadtfernsprecheinrichtungen verschiedener Orte untereinander in Verbindung zu setzen. In Deutschland sind derartige Verbindungsanlagen in großem Umfange hergestellt worden, so daß im Jahre 1886 bereits einige sechzig vorhanden waren. Die wichtigsten derartigen Anlagen sind diejenigen zwischen Berlin und Hannover mit 341 km, Berlin und Magdeburg mit 178 km, Magdeburg-Braunschweig mit 87 km, Frankfurt a./M.-Mannheim mit 86 km, Bremen-Bremerhaven mit 69 km, Hamburg-Lübeck mit 67 km, Braunschweig-Hildesheim mit 44 km, Berlin-Ludwigsfelde mit 40 km, Mainz-Frankfurt a./M. mit 37 km, Hildesheim-Hannover mit 32 km, Berlin-Potsdam mit 28 km, Köln a./Rh.-Bonn und Krefeld-Lobberich mit je 26 km, Mülhausen (Elsaß)-Gebweiler mit 22 km, Mülhausen (Elsaß)-Thann (Elsaß) mit 21 km, Mannheim-Heidelberg und Dresden-Pirna mit je 20 km. — Im zweiten Viertel des Jahres 1886 sind mittels der Verbindungsanlagen nicht weniger als 1237752 Gespräche geführt worden, was für das ganze Jahr rund 5 Millionen Verbindungen ergibt.

Sehr bedeutende Ausdehnung haben die Verbindungsanlagen in Amerika gewonnen. Die größte Entfernung, auf welche ein regelmäßiger Fernsprechverkehr bisher eingerichtet

worden ist, dürfte diejenige zwischen New York und Chicago mit 1600 km sein. Dann folgen die Verbindungsanlagen zwischen Kansas City und St. Louis mit 515 km, Milwaukee-Oskosh mit 282 km, Boston-Portland mit 187 km, Worcester-Springfield mit 160 km u. s. w. Frankreich hat Verbindungsanlagen hergestellt zwischen Lille-Roubaix-Tourcoing, zwischen Elboeuf und Louviers. In England bestehen vielfach Verbindungsanlagen zwischen den Hauptindustrieorten und den Nachbarorten, z. B. zwischen Liverpool und Accrington, Ashton, Blackburn, Blackpool, Bolton, Burnley, Bury u. a. m.; zwischen Manchester und Salford; zwischen Newcastle und Sunderland, Southshields, Northshields; zwischen Glasgow und Edinburg, Greenock, Paisley, Coatbridge, Dumbarton und Hamilton; zwischen Birmingham und Wolverhampton, Wednesbury, zwischen Cardiff und Newport u. a. In Schweden befindet sich eine Verbindungsanlage zwischen Stockholm-Rotebro-Upsala-Söderteljі-Moulbo-Trosa-Dalarö-Vaxholm. Die größte Entfernung zwischen Stockholm und Trosa beträgt 80 km. Eine große Anzahl von Fernsprechverbindungsanlagen findet sich in der Schweiz in Längen von 4—31 km.

Die Herstellung von Fernsprechverbindungsanlagen ist häufig mit nicht unerheblichen Schwierigkeiten verbunden. Solange es sich nur um die Anlage einer Verbindungsleitung zwischen zwei verschiedenen Orten handelt, läßt sich die Ausführung dadurch erreichen, daß ein besonderes Gestänge hergerichtet und an diesem die Leitung angebracht wird. Macht sich dagegen das Bedürfnis nach mehreren Verbindungsleitungen geltend, so müssen besondere Vorkehrungen getroffen werden, um die Induktion zwischen denselben zu beseitigen. Das Wesen der Induktion besteht bekanntlich darin, daß, wenn in einem von mehreren nebeneinander verlaufenden Metalldrähten ein elektrischer Strom erregt wird, in jedem der übrigen Drähte ein dem Hauptstrome entgegengesetzt gerichteter sogenannter Induktionsstrom entsteht. Dieser Vorgang vollzieht sich auch bei allen Telegraphenleitungen, die durch Morse-, Hughes- oder sonstige Apparate bedient werden, ohne indes auf den Betrieb schädlich einzuwirken, weil die Induktionsströme nur von sehr kurzer Dauer sind und die verhältnismäßig schwerfälligen Morseapparate u. s. w. nicht zum Ansprechen bringen können.

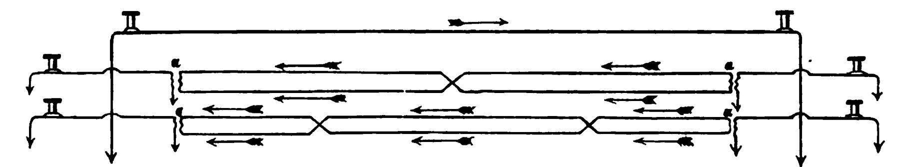


Fig. 504. Induktionsfreie Fernsprechleitung.

Anders dagegen verhält sich die Sache mit dem Fernsprecher, der bei seiner überaus großen Empfindlichkeit selbst auf die geringsten elektrischen Ströme anspricht, so daß, wenn in einer Leitung gesprochen wird, in allen übrigen Leitungen die geführte Unterhaltung genau mitgehört wird. Die Frage der Beseitigung der Induktionserscheinungen in Fernsprechleitungen hat die Techniker lange Zeit vergeblich beschäftigt; gleichwohl ist es gelungen, auch dieser Schwierigkeit Herr zu werden. Seit dem Jahre 1885 ist die deutsche Reichstelegraphenverwaltung damit vorgegangen, induktionsfreie Fernsprechleitungen nach einem von dem Telegrapheninspektor Münch angegebenen einfachen System herzustellen. Dasselbe besteht darin, daß die zweite, dritte u. s. w. Leitung mit einer Rückleitung versehen und die so gebildeten Schleifleitungen an bestimmten Punkten gekreuzt werden, wie in der Fig. 504 angedeutet ist. Dadurch werden in den Schleifleitungen stets gleichstarke, aber entgegengesetzt gerichtete Induktionsströme erzeugt, die sich gegenseitig aufheben oder vernichten, so daß in jeder Leitung unabhängig von den andern Leitungen gesprochen werden kann. Die Verbindung der Teilnehmerleitungen mit den Schleifleitungen wird durch die Induktionsrollen a a bewirkt. Diese Methode der Herstellung induktionsfreier Leitungen hat sich als einzig wirkungsvolle bereits in verschiedenen Ländern Eingang verschafft. Ein weiterer Vorteil ist mit derselben insofern verbunden, als sie die Anbringung von Fernsprechleitungen auch an gewöhnlichen Telegraphengestängen gestattet, ohne daß das Sprechen durch die Induktion von Morseströmen u. s. w. gestört wird.

Eine Methode, die Telegraphenleitungen selbst zum Fernsprechen zu verwenden ist

von van Rysselberghe angegeben worden. Da die Erfahrung gelehrt hat, daß langsam anschwellende Batterieströme im Fernsprecher keine lauterzeugende Wirkung hervorbringen, sich also für das Ohr nicht bemerkbar machen, so hat van Rysselberghe durch Einschaltung von Induktionsrollen und Kondensatoren das plötzliche Anschwellen der Batterieströme verhindert. Es wird hierbei die Erscheinung nutzbar gemacht, daß in einer mit einem Batteriepole in Verbindung gesetzten Drahtleitung zunächst ein entgegengesetzt gerichteter sogenannter Extrastrom entsteht, welcher das plötzliche Anwachsen des Batteriestromes verhindert, und daß bei Öffnung ein dem Batteriestrom gleichgerichteter Extrastrom den Batteriestrom nicht sofort auf den Wert Null herabsinken läßt. Diese Wirkungen werden erheblich verstärkt, wenn in die Leitung eine Drahtrolle eingeschaltet wird, welche innen und außen mit starken Eisenmassen versehen ist. Ähnlich verhält es sich mit der Einschaltung von Kondensatoren in eine Leitung. Beim Schluß der Batterie ladet sich derselbe, was einer Schwächung des Stromes bei seinem Entstehen gleichkommt, und beim Verschwinden des Batteriestromes muß sich der Kondensator erst entladen, was einer Verlängerung der Stromesdauer entspricht. So einfach dieses System im Prinzip erscheint, ist seine praktische Anwendung doch mit Schwierigkeiten und Kosten verbunden, da sämtliche an einem Gestänge befindliche Leitungen mit diesen Apparaten ausgerüstet werden müssen. Dazu kommt, daß immer nur eine Sprechleitung gewonnen wird, weil die betreffenden Apparate zwar die Wirkung der Batterieströme, nicht aber diejenige der Fernsprechströme abzuschwächen oder zu beseitigen vermögen.

Gleichwohl sind mit dem Rysselberghe'schen System umfassende Versuche angestellt worden. In Belgien, dem Vaterlande van Rysselberghes, sind die Telegraphendrähte zwischen Brüssel-Antwerpen, Brüssel-Gent, Brüssel-Löwen, Brüssel-Lüttich und Brüssel-Charleroi zu Fernsprechverbindungen hergerichtet; in Österreich besteht eine solche Einrichtung zwischen Wien und Brünn; Frankreich hat derartige Verbindungen zwischen Paris und Reims (178 km) und zwischen Rouen und Havre; in der Schweiz hat das System Eingang gefunden zwischen Genf und Lausanne ($61{,}_6$ km), zwischen Genf und Neuß (23 km) u. a. Auch in Deutschland hat man versucht, das Rysselberghesche System einzuführen, und zwar haben die Versuche stattgefunden auf den Telegraphenlinien zwischen Berlin-Breslau und Berlin-Halle. Während auf der letzteren Strecke ein Fernsprechverkehr gesichert erscheint, haben die Einrichtungen für die Linie Berlin-Breslau wieder beseitigt werden müssen, da eine Verständigung zwischen diesen beiden Orten nicht erzielt werden konnte. Mit einer Abänderung des Rysselberghe'schen Verfahrens sind neuerdings noch zwischen Berlin und Stettin bezw. zwischen Breslau und Beuthen (Oberschlesien) Fernsprechverbindungen hergestellt worden.

Die erste Fernsprechverbindung für den internationalen Verkehr ist im Jahre 1885 zwischen Deutschland und der Schweiz, und zwar zwischen den Stadtfernsprechnetzen in St. Ludwig (Elsaß) und Basel ins Leben gerufen. Dieser Vorgang gab der deutschen Reichstelegraphenverwaltung Veranlassung, gelegentlich der internationalen Telegraphenkonferenz zu Berlin im Jahre 1885 eine allgemeine Regelung des internationalen Fernsprechverkehrs herbeizuführen. Es wurde festgesetzt, daß die Verbindungsleitungen bei jeder der in Betracht kommenden Verwaltungen in eine Vermittelungsanstalt eingeführt werden sollen, und daß es den Teilnehmern zu gestatten sei, von ihren Fernsprechstellen aus in wechselseitigen Verkehr zu treten. Diese Bestimmung ist von großer Wichtigkeit, da der Fernsprecher nur dann in ganzem Umfange zur Ausnutzung gelangen kann, wenn die Teilnehmer in der Lage sind, sich desselben jederzeit bedienen zu können. Die Festsetzung der Gebühren ist dem Ermessen der Verwaltungen überlassen, dagegen ist die Dauer eines Gesprächs allgemein auf fünf Minuten begrenzt worden. Nach dem Vorgange der deutsch-schweizerischen Anlage beginnt sich allmählich der Wunsch nach dem Besitz internationaler Fernsprechverbindungen auch in andern Staaten zu regen. Zunächst sind die Telegraphenverwaltungen Frankreichs und Belgiens im Jahre 1887 mit der Herstellung einer solchen Anlage zwischen Paris und Brüssel (320 km) vorgegangen, deren Betrieb sich indes noch nicht auf die Teilnehmer an den Fernsprecheinrichtungen der genannten beiden Städte erstreckt, vielmehr zunächst nur von Börse zu Börse stattfindet. Hiernach erscheint die Hoffnung nicht unberechtigt, daß in nicht zu ferner Zeit der Fernsprecher als internationales

Verkehrsmittel eine gleiche Wichtigkeit erhalten wird, wie sie derselbe im inneren Verkehr der Völker bereits erlangt hat.

Besondere Schwierigkeiten bei Herstellung von Stadtfernsprecheinrichtungen bietet die Führung der Teilnehmerleitungen nach der Vermittelungsanstalt und die Einrichtung der letzteren. Für die Konstruktion der Teilnehmerleitungen hat man von Anfang an die oberirdische Führung der Leitungsdrähte ins Auge gefaßt und dieselben teils an Stangen befestigt, welche in den Straßen Aufstellung gefunden haben, teils mittels hölzerner oder eiserner Träger über die Dächer der Häuser fortgeführt. Diese Methode, welche auch jetzt noch die allgemeine ist, bietet mannigfache Unzuträglichkeiten namentlich in den größeren Städten, und es sind daher auch bereits vielfach Versuche angestellt worden, die oberirdischen Eisendrahtleitungen durch Kabel zu ersetzen. Hierbei hat sich indes ergeben, daß bei Verwendung von Kabeln auf größere Entfernungen die Lautwirkung der Fernsprecher erheblich geschwächt und außerdem in den benachbarten Kabelleitungen so starke Induktion erzeugt wird, daß das in einer Leitung Gesprochene in den andern Leitungen mitgehört und verstanden werden kann. Die Bestrebungen der Technik, die Induktion zu beseitigen, sind inzwischen bis zu einem gewissen Grade von Erfolg begleitet gewesen, indem es der Firma Felten & Guilleaume in Mülheim (Rhein) gelungen ist, durch Umwickelung der einzelnen Kabeladern mit Stanniolstreifen Kabel von einigen Kilometern Länge induktionsfrei herzustellen. Dagegen hat sich gegen die Verschlechterung der Verständigung, welche auf den Verbrauch eines Teils der Sprechströme zur Ladung der Kabel zurückzuführen ist, ein Mittel bis jetzt nicht auffinden lassen. Aus diesen Gründen hat man sich bisher nur in besonderen Fällen zur Anwendung von Fernsprechkabeln und auch nur auf kurze Entfernungen entschlossen; gleichwohl leisten die Kabel, welche sowohl durch die Luft als auch unterirdisch geführt werden können, namentlich bei Einführung der Teilnehmerleitungen in die Vermittelungsanstalten recht ersprießliche Dienste.

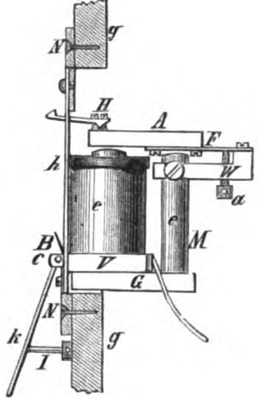


Fig 505. Anrufsvorrichtung.

Die Anforderungen, welche an die Einrichtung einer Fernsprechvermittelungsanstalt gestellt werden müssen, wachsen nicht in gleichem Verhältnis mit der Zahl der Teilnehmerleitungen, sondern in einem wesentlich höheren. Daher kommt es, daß Einrichtungen, welche für kleinere Fernsprechnetze ihren Zweck vollständig erfüllen, für größere Fernsprechanlagen unzureichend sind, und daß wiederum auch die Einrichtungen großer Vermittelungsanstalten sich als unvollkommen erweisen, sobald eine weitere Steigerung der Teilnehmerzahl eintritt. Die sich hieraus ergebenden Schwierigkeiten hat man zunächst dadurch zu umgehen versucht, daß man statt einer Vermittelungsanstalt mehrere solche einrichtete. Die Vermehrung der Vermittelungsanstalten ist aber für den Betrieb nicht förderlich, weil die Verbindung der an zwei verschiedene Vermittelungsanstalten angeschlossenen Teilnehmer in der Regel die Mitwirkung von drei Beamten und demnach auch mindestens die dreifache Zeit beansprucht. Abgesehen von den höheren Betriebskosten, welche dieses Verfahren erfordert, entstehen für die Teilnehmer durch die verzögerte Ausführung der Verbindungen viele Unbequemlichkeiten, und es leidet auch die Sicherheit des Betriebes in nicht geringem Maße. Gleichwohl wird man, solange nicht eine wesentliche Verbesserung der sogenannten Umschaltevorrichtungen für die Vermittelungsanstalten, mittels deren die Verbindungen der Teilnehmerleitungen untereinander ausgeführt werden müssen, gelingt, dieses Auskunftsmittels nicht entraten können. Schon jetzt sind nach dieser Richtung nicht unbedeutende Fortschritte zu verzeichnen, so daß es möglich geworden ist, in einer Vermittelungsanstalt mehrere Tausend Teilnehmerleitungen unterzubringen, während man anfangs nicht wagte, mehr als etwa 200 Teilnehmerleitungen in einer Vermittelungsstelle zu vereinigen.

Die für eine Fernsprechvermittelungsanstalt erforderlichen Apparate bestehen der Hauptsache nach in der Anrufsvorrichtung, durch welche die Beamten der Vermittelungsstelle seitens der Teilnehmer von ihrem Wunsche, mit andern Teilnehmern sprechen zu wollen, benachrichtigt werden, und in der Umschaltevorrichtung, mittels deren die einzelnen Teilnehmerleitungen untereinander verbunden werden müssen.

Als Anrufsvorrichtung wird allgemein ein elektromagnetisches Apparatsystem verwendet. Über einem Elektromagneten ist ein leicht drehbarer Anker angebracht, welcher im Ruhezustande mittels eines aufgesetzten Häkchens eine Fallscheibe festhält. Geht ein elektrischer Strom durch die Drahtumwindungen des Elektromagneten e (Fig. 505), so erfolgt die Anziehung des Ankers A, und die bisher durch das Häkchen H festgehaltene Scheibe wird durch eine kleine Blattfeder B abgedrückt, bezw. zum Fallen gebracht, wobei sie sich auf den kleinen Stift J auflegt. Hinter der Fallscheibe befindet sich die Nummer der mit dem betreffenden Anrufsapparat verbundenen Teilnehmerleitung, und der Beamte wird daher durch das Fallen der Klappe sofort in Kenntnis gesetzt, welcher Teilnehmer zu sprechen wünscht. — Die von den verschiedenen Verwaltungen benutzten Anrufsapparate stimmen im Prinzip mit dem eben beschriebenen Apparat überein, welcher in der deutschen Reichstelegraphenverwaltung allgemein Verwendung findet; in der Konstruktion finden sich allerdings mehr oder weniger wesentliche Abweichungen. Neuerdings ist die deutsche Reichstelegraphenverwaltung damit vorgegangen, für bestimmte Zwecke eine besondere Art von Signalapparaten in Benutzung zu nehmen.

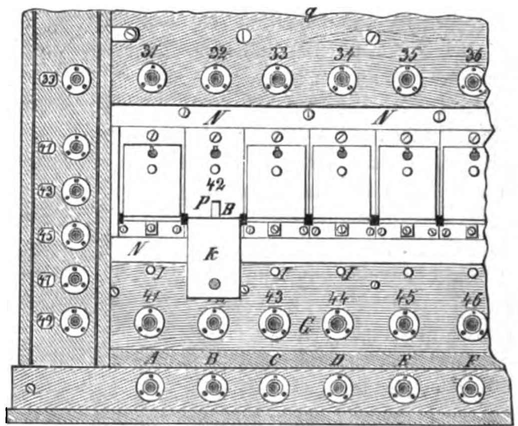


Fig. 506. Linke untere Ecke eines Klappenschrankes.

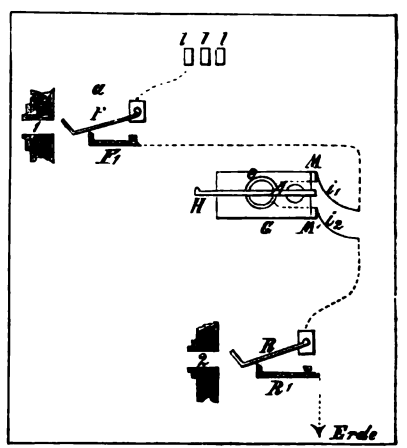


Fig. 507. Stromlaufskizze.

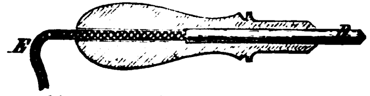


Fig. 508. Stöpsel mit Leitungsschnur.

Die in eine Fernsprechleitung eingeschalteten Elektromagnete haben nämlich die Eigenschaft, die Fernsprechströme sehr erheblich zu schwächen, indem in den Drahtumwindungen der Elektromagnete sogenannte Extraströme entstehen, welche der Entwickelung der Fernsprechströme entgegenwirken und dadurch die Lautwirkung der Sprechapparate wesentlich vermindern. Wenn nun in einer Stadtfernsprechanlage mehrere Vermittelungsanstalten vorhanden sind, so ist es bei der Verbindung von Teilnehmern, welche an verschiedene Vermittelungsanstalten angeschlossen sind, erforderlich, auf jeder derselben in die betreffende Sprechleitung je einen Signalapparat einzuschalten, damit die Beamten durch ein abzugebendes Signal von der Beendigung des Gesprächs in Kenntnis gesetzt und die verbundenen Leitungen wieder getrennt werden können. Um nun den schwächenden Einfluß der Elektromagnete zu beseitigen, verwendet man statt derselben gewöhnliche Galvanoskope, deren Magnetnadel unter dem Einflusse eines Stromes abgelenkt wird und dadurch den Schluß der Unterredung anzeigt. Behufs leichterer Erkennung der Bewegung der Magnetnadel ist diese mit einer kleinen farbigen Scheibe versehen. Störende Wirkungen treten hierbei nicht auf, da sowohl die Drahtmengen als auch die Eisenmassen bei den Galvanoskopen ungleich geringer sind als bei den Elektromagneten.

Der wichtigste Apparat der Vermittelungsanstalt ist unbedingt die Umschaltevorrichtung. Anfangs verwendete man hierzu den in der Telegraphie gebräuchlichen Linienwechsel oder

Linienumschalter, der im wesentlichen aus zwei übereinander befindlichen isolierten Lagen von Metallschienen besteht, welche gegeneinander eine senkrechte Stellung einnehmen. Da sämtliche Schienen an den Kreuzungsstellen durchbohrt sind, so kann man je zwei beliebige Schienen durch einen Metallstöpsel miteinander leitend verbinden. Führt man also z. B. die Teilnehmerleitungen an die vertikalen Schienen, so wird durch einfache Stöpselung jede beliebige Verbindung zwischen denselben hergestellt werden können. Damit nun aber auch der Beamte die Wünsche der Teilnehmer entgegennehmen kann, muß mit dem Umschalter ein Sprechapparat und eine Signalvorrichtung zum Anrufen der Teilnehmerstellen verbunden sein. Diese Linienwechsel haben im Laufe der Zeit mehrfache Abänderungen erhalten und sind ziemlich verbreitet. Fig. 509 zeigt einen solchen bei der Vermittelungsanstalt in Mailand aufgestellten Umschalter.



Fig. 509. Fernsprechvermittelungsamt in Mailand.

Das Umschaltersystem ist indes für größere Vermittelungsanstalten nicht besonders empfehlenswert, da dasselbe wenig übersichtlich ist und bei der Ausführung von Verbindungen leicht zu Irrtümern Anlaß gibt. Diese Übelstände beseitigt ein neueres System von Umschaltevorrichtungen, welche die Bezeichnung Klappenschränke führen und bei welchen die Verbindungen durch an Leitungsschnüren befestigte Stöpsel ausgeführt werden. Die Fig. 506 zeigt einen Teil eines Klappenschrankes, wie er ursprünglich in der deutschen Reichstelegraphenverwaltung gebräuchlich gewesen ist.

Fünfzig Stück der vorhin beschriebenen Anrufsvorrichtungen, kurz Klappen genannt, sind in einem Schranke von $1_{,06}$ m Höhe und $0_{,66}$ m Breite zusammengestellt. Jede Klappe besitzt noch zwei Kontaktvorrichtungen oder Klinken, welche mit je einem Stöpselloche versehen sind. Die eine der zugehörigen Klinken befindet sich unmittelbar unter der betreffenden Klappe, die andre seitlich am Schranke. Die Verbindung der einzelnen Apparatteile ergibt Fig. 507.

Die Verbindung zweier Teilnehmerleitungen geschieht nun derart, daß mittels zweier durch eine Leitungsschnur verbundener Stöpsel, Fig. 508, zwei entsprechende Klinken miteinander verbunden werden. Die Stöpsel heben die Federn F bezw. R von den Winkelstützen F′ bezw. R′, Fig. 507, ab und stellen die Verbindung zwischen den beiden Leitungen her. Die neueren Klappenschränke zeigen gegen die älteren einige Abweichungen, die für den Betrieb zwar vorteilhaft sind, an dem Prinzip derselben indes nichts ändern.

Der Betrieb der Fernsprechämter wickelt sich mittels der Klappenschränke wesentlich leichter ab als mittels der älteren Linienumschalter. Gleichwohl haben sich aber auch bei der neueren Einrichtung Schwierigkeiten ergeben, die namentlich dann sehr störend auftreten, wenn in einer Vermittelungsanstalt eine größere Anzahl von Klappenschränken aufgestellt werden muß. Denn da die Teilnehmerleitungen an die verschiedenen Klappenschränke geführt sind, so müssen vielfach zwei Beamte bei der Ausführung einer Verbindung mitwirken und die an die verschiedenen Schränke verteilten Beamten müssen sich daher die Nummern u. s. w. der gewünschten Teilnehmerleitungen zurufen, was oft ein unerträgliches Geräusch hervorruft, unter welchem auch die Sicherheit des Betriebes leidet.

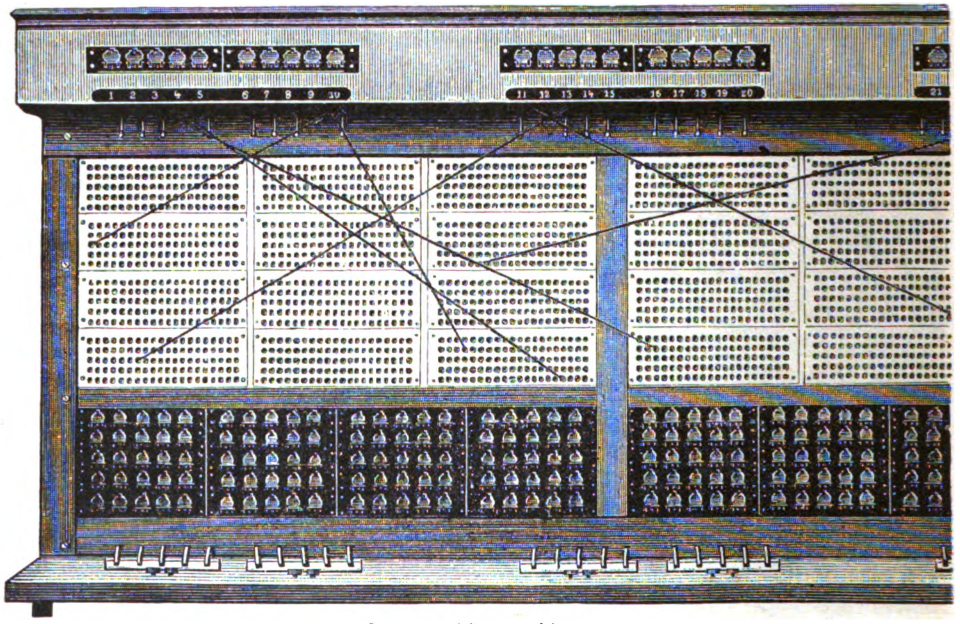


Fig. 510. Vielfachumschalter.

Diesen Nachteil beseitigt der von der Western Electric Company in Amerika ausgeführte sog. Vielfachumschalter (multiple switchboard), bei welchem jeder Beamte sämtliche in eine Vermittelungsanstalt eingeführte Leitungen zu seiner Verfügung hat, und selbständig, also ohne Mitwirkung eines zweiten Beamten, jede beliebige Verbindung zwischen je zwei der Teilnehmer auszuführen und wieder aufzuheben vermag. In seiner Bauart unterscheidet sich der Vielfachumschalter, Fig. 510, von den eben beschriebenen Klappenschränken hauptsächlich dadurch, daß jeder Schrank so viele Klinken erhält, wie Teilnehmerleitungen in das Vermittelungsamt eingeführt sind. Fig. 510 zeigt eine solche Einrichtung für 1200 Teilnehmer. Über den zu übersichtlichen Gruppen vereinigten 200 Klappen befinden sich ebenfalls übersichtlich gruppiert 1200 Klinken, mit welchen sämtliche 1200 Teilnehmerleitungen in Verbindung stehen. Der an diesem Schranke thätige Beamte ist daher in der Lage, jede der mit den 200 Klappen verbundenen Teilnehmerleitungen durch einfache Stöpselung mit jedem beliebigen andern Teilnehmer selbständig zu verbinden. Die Beschreibung der weiteren technischen Einrichtungen der Vielfachschränke würde hier zu weit führen; es sei indes noch bemerkt, daß nicht lose Stöpselschnüre Verwendung finden, sondern daß die letzteren oberhalb des Schrankes über Rollen geleitet und beim Gebrauche

straff gespannt werden, damit sich dieselben nicht verwickeln und zu störender Verwirrung der Schnüre Anlaß geben. Die oberhalb der Stöpsellöcher ersichtlich gemachten Klappen sind in die Leitungsschnüre eingeschaltet und bestimmt, die Schlußzeichen nach Beendigung der Gespräche anzuzeigen, während die unterhalb der Teilnehmerklappen angebrachten Tasten zur Abgabe von Wecksignalen u. s. w. dienen.

Gegenwärtig sind bereits mehrere Hundert solcher Apparate in Amerika und Europa im Betriebe. Der erste nach Europa überkommene Vielfachumschalter ist in Liverpool aufgestellt worden; es finden sich indes gleichartige Umschaltevorrichtungen auch in London, Budapest, Stockholm, Christiania, Antwerpen, Genf u. a. O.; auch in Berlin hat die Reichstelegraphenverwaltung einzelne Vermittelungsämter mit Vielfachumschaltern bereits ausgerüstet.

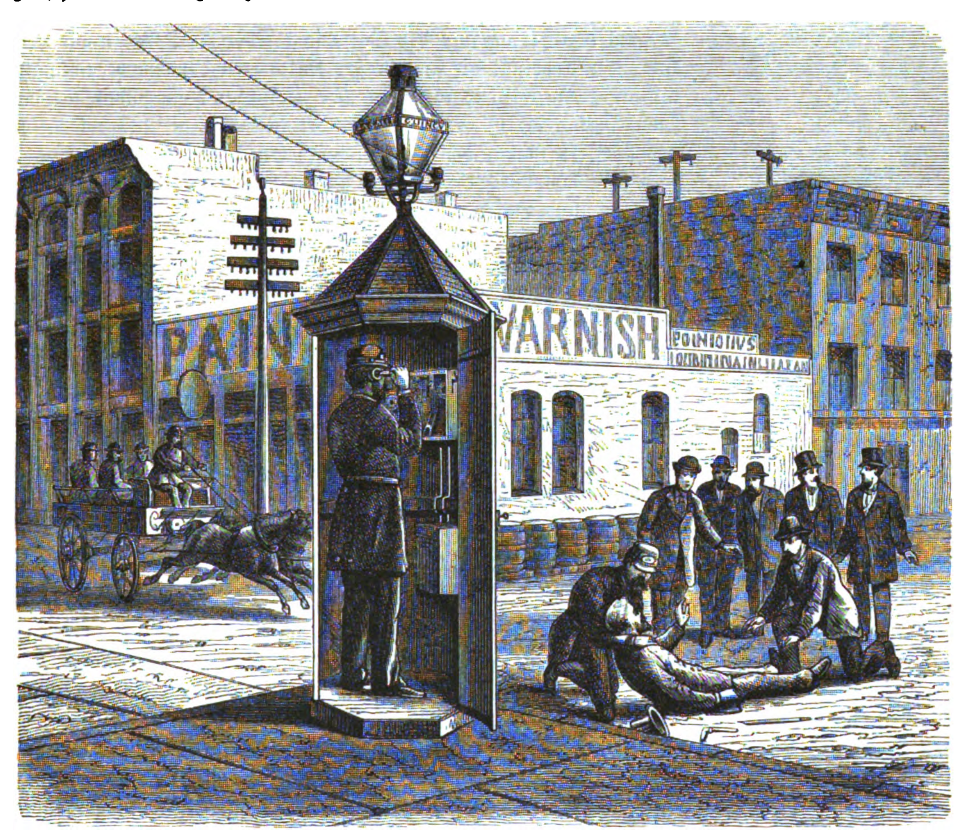


Fig. 511. Telephonleitung für Polizeizwecke in Chicago.

Die Vorteile, welche diese neueste Umschaltevorrichtung gegenüber den älteren Modellen bietet, sind zwar sehr bedeutend, gleichwohl haften auch ihr verschiedene Übelstände an, die zu Unzuträglichkeiten und Störungen des Betriebes führen können. Hervorzuheben ist namentlich der Umstand, daß die technische Ausführung eines Vielfachumschalters wegen der großen Anzahl von Drähten, welche in demselben vereinigt werden müssen, außerordentlich schwierig ist und die größte Sorgfalt erfordert. Die Zahl der Drähte wächst überdies mit der Zahl der Leitungen, welche in eine Vermittelungsanstalt eingeführt werden. Die Folge davon ist, daß die Übersichtlichkeit der Drahtführungen in hohem Maße leidet und daß bei auftretenden Störungen die Auffindung der Fehlerstelle fast unmöglich wird. Von diesen Schwierigkeiten wird man sich einen ungefähren Begriff machen können, wenn man bedenkt, daß in einer nur 1200 Teilnehmer fassenden Vermittelungsanstalt bereits mehr als 100 km Drahtleitung zu den erforderlichen Verbindungen notwendig sind. Man darf daher dieses neueste System wohl als einen weiteren bedeutenden Fortschritt in der Entwickelung der Fernsprechtechnik, nicht aber als einen Abschluß derselben anerkennen.

Als Sprechapparate werden den Teilnehmern außerhalb Deutschlands in der Regel Mikrophone, in Deutschland zum Teil ebenfalls Mikrophone, im allgemeinen aber Siemenssche Fernsprecher, welche ebenso wie die Mikrophone in kleinen Gehäusen untergebracht sind, zur Verfügung gestellt. Die Fig. 512 zeigt die äußere Ansicht eines solchen Fernsprechgehäuses mit Siemensschem Fernsprecher, Fig. 513 die Drahtverbindung in demselben. In Fig. 512 bezeichnet a das Gehäuse, B B die beiden Fernsprecher, C die Ein- und Ausschaltevorrichtung, durch welche im Ruhezustande der Wecker E E, bei stattfindender Korrespondenz die Fernsprecher eingeschaltet werden. A ist der Druckknopf, mittels dessen der Weckruf in die Leitung und zur Vermittelungsanstalt gesandt wird. Drückt man also den Knopf A, Fig. 513, so geht der Strom von der Batterie b über K, F, M in die Leitung l und bringt die zugehörige Klappe in der Vermittelungsanstalt zum Fallen; ein aus der Leitung kommender Strom fließt von l, M, F, G, H, J über den Ruhekontakt und den Anker des Weckers durch den Elektromagneten desselben zur Erde E und läßt den Wecker ertönen. Nimmt man nun den losen Fernsprecher vom Haken C, so legt sich der Hebel C H auf den unteren Kontakt L und die ankommenden Ströme nehmen nunmehr ihren Weg über M, F, G, H und L zu den Fernsprechern und von dort zur Erde. Damit sind die Fernsprecher in die Leitung eingeschaltet, der Wecker aber ist ausgeschaltet und die Einrichtung somit zum Sprechen bereit.

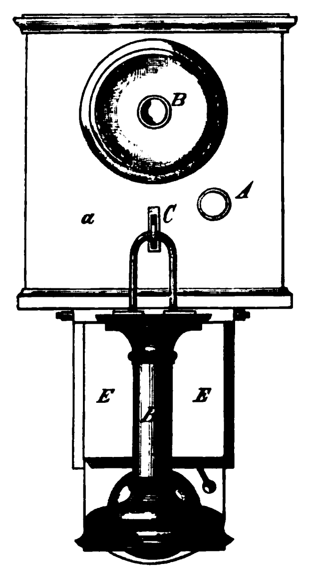


Fig. 512. Äußere Ansicht des Fernsprechgehäuses.

Der praktische Sinn der Amerikaner hat sich bald nicht mehr damit begnügt, bestimmte Personen an die Stadtfernsprechnetze anzuschließen, sondern hat auch in Erkenntnis der Wichtigkeit, welche der Fernsprecher für alle Arten des geschäftlichen und geselligen Lebens zu erlangen fähig ist, die Fernsprecheinrichtung namentlich in den größeren Städten durch Einrichtung öffentlicher Sprechstellen dem allgemeinen Verkehr zugänglich gemacht. In einzelnen amerikanischen Städten sind derartige Anstalten ausschließlich zu polizeilichen Zwecken hergestellt, um bei Unfällen in schnellster Weise Hilfe und Unterstützung herbeizurufen, anderseits aber auch bei Aufläufen und sonstigen Störungen des Straßenverkehrs polizeiliche Hilfe herbeizuschaffen. Fig. 511 zeigt eine solche in Chicago für die Zwecke der Polizei eingerichtete Fernsprechstelle.

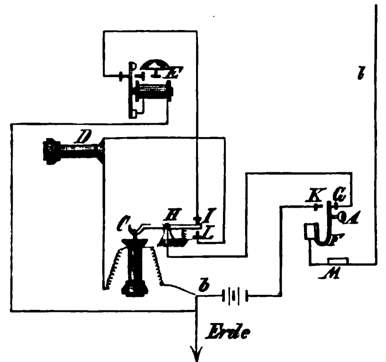


Fig. 513. Schematische Darstellung der inneren Verbindung des Fernsprechgehäuses.

Dem Vorgange in Amerika hat man auch in Europa Folge gegeben, und so sehen wir fast in allen Ländern, in welchen Stadtfernsprecheinrichtungen zur Ausführung gekommen sind, eine nicht unbeträchtliche Anzahl öffentlicher Fernsprechstellen, welche gegen eine geringe Gebühr jedermann zur Benutzung stehen.

Wenn man den Entwickelungsgang, welchen das Fernsprechwesen in der kurzen Spanne Zeit von der Erfindung des Fernsprechers bis zum heutigen Tage zurückgelegt hat, überblickt, so muß man staunend gestehen, daß dieses wunderbarste Erzeugnis moderner Technik die Welt im Fluge sich erobert hat. Und das Fernsprechwesen steht doch erst in den Anfängen seiner Entwickelung! Wie lange wird es dauern, und der Fernsprecher, welcher schon heute ein unentbehrliches Hilfsmittel für viele Hunderttausende ist, wird nicht nur in jedem Haushalt, in jeder Familie seine unschätzbaren Dienste von Haus zu Haus leisten, sondern auch als gleichberechtigtes und ebenbürtiges Glied neben seiner älteren Schwester, der Telegraphie, stehen, eine wertvolle Ergänzung derselben im Weltverkehr bildend.

Ende des siebenten Bandes.

